INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA

DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS ALIMENTARIAS

GRADO DE SOBREPESO-OBESIDAD Y CONSUMO DE NUTRIMENTOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DEL MUNICIPIO DE ÁLAMOS, SONORA, MAYO – JUNIO DE 2006.

TITULACIÓN POR TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

PRESENTAN

ELENA CLARIVEL VEGA CORRAL
MELINA YOCUPICIO HERNÁNDEZ
ADDY HAZEL HERNÁNDEZ BUENO

CD. OBREGÓN, SONORA ENERO 2008

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

Asesor:
M. en C. Ana María Rentería Mexía

Revisores
Dra. María Isabel Estrada Alvarado
M. en C. Laura Elisa Gassós Ortega
M. en C. José de Jesús Balderas Cortés

Dedicatoria Melina

A ti mamá: El ser que mas amo y admiro en este mundo, tu que has estado conmigo siempre en cada momento de mi vida, a quien le debo y merece cada uno de mis logros, y por quien he llegado hasta donde estoy. Eres mi mas grande inspiración, Dios te bendiga, y me de la dicha de compartir cada uno de nuestros logros, porque son tuyos y míos. Te amo mami.

A mis hermanas: a ustedes; Sibyl, Hiardyd y Guadalupe, por que siempre nos hemos apoyado y defendido contra quien sea, me han ayudado a sentirme bien cuando las necesito, y me alientan a seguir creyendo en mi, las adoro hermanitas, le doy gracias a Dios por tenerlas a mí lado, por siempre juntas, una para todas y todas para una.

A mi familia:

A ustedes abuelitos hermosos: que han sido como mis padres, quienes me han dado el ejemplo de lo que es una familia, siempre al pendiente de que todo este bien, gracias por el amor y cariño que he recibido incondicionalmente, los quiero mucho, Dios los bendiga y los conserve por muchos años.

A mis tíos, primos y sobrinos: que nunca han dudado en apoyarme en los momentos felices y difíciles, quienes me motivan a seguir luchando, me aconsejan, y con quien comparto mis triunfos, gracias por esa unión que nos caracteriza como familia, los quiero mucho.

Dedicatoria Clarivel

A los mejores padres que Dios me pudo dar:

Carlos Vega y Rosario Corral por darme su amor, su confianza y sacrificio por que sin su apoyo no hubiera llegado a concluir mis estudios, ustedes son hoy mi fuente de inspiración para salir adelante y superarme día con día.

Papi:

A ti papi por tener siempre una sonrisa que darme, por que en ti veo un ejemplo de lucha constante por salir adelante y siempre superarse, créeme que sin tus consejos y regaños no sería la persona que hoy soy, son interminables las lecciones de vida y lucha que de ti he aprendido, toda la vida me sentiré orgullosa de que tu seas mi padre.

Mami:

Siempre dedicaré mis éxitos a la persona que me dio la vida, que sin importar lo que fuera sus palabras siempre son claras y fuertes. Mami por eso te dedico este trabajo que algún día ví inalcanzable, pero que tú me diste las armas para poder realizarlo.

Todo lo que su nenna logre en esta vida tendrá una dedicatoria y agradecimiento para ambos.

Dedicatoria Addy Hazel

Esta tesis que para mi no es solo un simple libro con hojas, si no un culmino mas en mi vida logrado con mi esfuerzo, mi empeño, mis fortalezas, mis conocimientos, mi entrega, mi responsabilidad.

Les dedico este trabajo con todo mi corazón a mis hijos Hannia y Ángel que son las personitas que me han dado las fuerzas y valentía para salir adelante y pensando en ellos es como logro mis metas y mis objetivos, y todas aquellas personas que me han ofrecido su apoyo incondicional y han estado en las buenas y en las malas a mi lado.

Agradecimientos

Melina

A Dios: Muchas gracias padre, porque aún me conservas en este mundo y me has permitido superar cada uno de los obstáculos que la vida me a puesto en el camino. Gracias señor por haberme dado la dicha de pertenecer a una hermosa familia. Ojalá me permitas seguir cosechando éxitos al lado de todas las personas que quiero. Ante todo te agradezco señor el haberme dado la vida.

Te amo

A mi mama: Gracias por traerme a este mundo y enseñarme a vivir, por ser el pilar donde me apoyo, por brindarme esas palabras tan certeras que siempre me llenan

de fuerza para seguir adelante. Gracias mami por hacer de mi una persona valiente, emprendedora, llena de valores, y sobre todo gracias por creer en mi. Eres la mejor mama del mundo, te amo mucho.

A ti papá: Gracias por darme la vida, por ayudarme y aconsejarme siempre que te he necesitado. Te quiero mucho

A mis hermanas: Gracias hermanas queridas por la unión que siempre hemos tenido, por sus palabras, compañía y regaños que después de todo me han servido mucho. Les doy las gracias por todo ese apoyo incondicional y por confiar en mi, las adoro.

A mi familia: ustedes abuelos que han sido un pilar muy importante, gracias por inculcarme el valor de la responsabilidad, de la unión, y por crear en mi una persona con aspiraciones. Los amo.

Agradecimientos

Melina

Gracias tíos, primos y sobrinos; por estar siempre a mí lado tratando de ayudarme en todo lo que necesito, y sobre todo por todo ese amor que me a servido para estar siempre entusiasta y hacer las cosas mejor. Los quiero mucho.

A mi tía Yudi: Gracias tía, por formar parte de esta meta tan importante de mi vida, en que me convierto en una profesionista, eres una persona admirable, gracias por todo el apoyo que nunca dudaste en brindarme, te quiero mucho.

A mis compañeras de tesis: A ustedes mis amigas queridas Addy y Klari, antes que nada, le doy gracias a Dios por permitirme compartir con ustedes este trabajo, que significa mucho para las tres, cada una puso su granito de arena, y ese esfuerzo a valido la pena, por lo que hoy nos toca disfrutar este éxito. Juntas hemos compartido miles de aventuras, momentos buenos y malos, hoy nos toca compartir este sueño que hemos juntas hemos hecho realidad. Gracias por sus palabras que me motivaron en todo momento. Las adoro amigas.

A mi asesora y maestros: Agradezco a todos mis maestros por todos esos conocimientos que me han inculcado, los cuales me servirán para ponerlos en práctica a lo largo de mi vida, sobre todo gracias por los consejos y regaños que me ayudaron a cumplir mi meta como profesionista. Les deseo lo mejor en hora buena.

A usted profa. Ana María Rentaría Mexía: Querida profe, gracias por todo el apoyo y dedicación que puso para ayudarnos a concluir con este trabajo, le agradezco su tiempo y disposición, principalmente por brindarnos su enseñanza y demostrarnos en todo momento su afecto incondicional. Dios la bendiga.

Agradecimientos

Clarivel

A Dios:

Por darme tantas oportunidades en la vida para seguir creciendo en todos los aspectos, ser mejor cada día y ponerme en manos de las personas correctas para realizarme como persona y profesionista, porque veo realizado uno de mis grandes sueños, estoy infinitamente agradecida con él y si me lo sigue permitiendo, seguiré saliendo adelante.

Mami:

Siempre estaré agradecida con Dios por haberme dado a una mamá como tu, es la mayor muestra de amor que él pudo darme. Cada día de tu vida la has dedicado a enseñarnos a ser unas personas concientes y justas, tus consejos y regaños me han llevado hasta donde estoy y a pesar de mi rebeldía siempre supiste como hacerle para que yo no me desviara del camino. Gracias y que Dios te bendiga!

Papi:

Viejo mi querido viejo!!!....Sin duda papi eres el mejor de todos y no solo lo digo yo también mis dos hermanos y las personas que nos conocen siempre nos han dicho

que les hubiera gustado tener un papá como tu, toda mi vida desde que tengo uso de razón me ha agradado la manera en la que tomas las cosas y en la que nos ha educado. Estoy agradecida contigo por enseñarme a ser una persona servicial y siempre humilde. Solo espero siempre te sientas orgullosa de mi y que Dios te conserve para que vivas junto con migo mis mejores momentos de vida. Dios te bendiga!

Agradecimientos

Clarivel

A mis hermanos:

A ustedes siempre estaré agradecida, a ti Alonso por confiar en mi, cuidarme, aconsejarme, amarme y por sufrir mis dolores como hasta hoy lo has hecho, Dulce hermana gracias por soportarme, siempre estas ahí para escuchar y aconsejar cuando lo necesito. Los amo hermanos!

A mis tías y primos:

Tía Alma y tía Tere les agradezco por que se que comparten con mis papás esta alegría y por brindarme su cariño y palabras de apoyo, siempre agradecida con

ustedes y les dedicare junto con mis padres mis triunfos y logros de vida. A ti Leti por ser mi tercer hermana y por darme la oportunidad de ser una segunda madre para tu hija, por esa confianza gracias!.Madelen mi niña hermosa te amo amor y aunque hoy no lo entiendas se que cuando crezcas sabrás lo mucho que te quiero, Machela, Conchita, Luisa, Pepe Paco y Junior (Paúl) mis primos del alma los quiero muchísimo por todos los momentos vividos y por que sé que en cualquier momento cuento con su apoyo. Mauro y Xiomara mis segundos papis gracias por apoyarme en mi preparación y por darme siempre la confianza de entrar en su casa como si fuera la mía. Que Dios los bendiga!

A mis compañeras de tesis y amigas:

Melina y Addy (comadre) gracias por darme la oportunidad de compartir con ustedes este momento que sé que tan importante es para mi como para ustedes, las amo! Profesora Ana María Rentaría gracias por la confianza, paciencia y el apoyo brindado hacia nosotras. Por compartir con nosotras sus conocimientos no solo como asesora y profesora si no como ser humano. Que Dios bendiga a usted y a su hermosa familia.

Agradecimientos Addy Hazel

A DIOS

A ti señor te agradezco por guiarme por el camino de los conocimientos y aprendizaje durante estos años, para poder culminar mis estudios.

A MIS PADRES

(Maribel Bueno y Armando Hernández), a ustedes que son para mi mis maestros de la vida les doy gracias por enseñarme tantas cosas, por ayudarme a tener una carrera profesional, por ayudarme y apoyarme con mis hijos cuando no podía estar a lado de ellos, gracias por su apoyo que siempre voy a estar muy agradecida con ustedes por eso y mas muchas gracias.

A MIS HIJOS

(Hannia y Ángel), a ustedes dos que son y serán el motor de mi vida, los que me dan fuerzas para salir adelante, pensando en ustedes seguiré logrando mis metas y objetivos…todo esto por ustedes dos …! los AMO!

A MI PAREJA

A ti Miguel Carmona (Mike) por ser mi gran amigo, por brindarme tu apoyo incondicional, por estar ahí cuando te necesito, muchas gracias ¡ TE AM0!

Agradecimientos Addy Hazel

A MIS AMIGAS (OS)

Clarivel y Melina (cochis), jajaja, a ustedes dos gracias por su apoyo incondicional, que siempre estuvieron a mi lado acompañándome en las buenas y en las malas , esas si son amigas de corazón, les deseo que dios les ofrezca una vida exitosa, que les de mucha salud, amor, aunque ya no estemos tan cerca como lo estábamos en la escuela que nos veíamos todos los días , recuerden que siempre voy a estar aquí para lo que se les ofrezca, no olviden todos los momentos que pasamos juntas, todas las risas y sonrisas que sacábamos ¡OK! , cuídense mucho las AMO. Fernando y Leonor (compadres), les deseo lo mejor hechenle muchas ganas a la vida, cuídense mucho y que tengas éxito.

ÍNDICE

Dedicatoria……. i
Agradecimientos……. iv
Índice de tablas……... x
Índice de figuras……. xi
Resumen…… xii

I. INTRODUCCIÓN…… 1
1.1. Antecedentes…… 1
1.2. Definición del problema…….. 2
1.3. Justificación…….. 3
1.4. Objetivos……... 3

II. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN……. 5
2.1 El sobrepeso y la obesidad en un contexto mundial…….. 5
2.2 Factores causantes de la obesidad……... 6
2.2.1 Factores dietéticos y metabólicos…….. 6
2.2.2. Factores relacionados con actividad física…….. 8
2.3 Consecuencias de la obesidad……... 9
2.3.1 Alteraciones cardiovasculares……. 10
2.3.2 Alteraciones articulares…… 11
2.3.3 Alteraciones digestivas……. 12
2.3.4 Alteraciones metabólicas……. 12
2.4 Tratamiento…… 13

III. MATERIALES Y MÉTODO..……. 16
3.1. Implicaciones éticas de la investigación…….. 16
3.2. Participantes……. 16
3.3. Tamaño de la muestra…… 16
3.4. Indicadores antropométricos……. 18
3.4.1. Medición de peso y talla……. 18
3.4.2. Cálculo del índice de masa corporal y diagnostico antropométrico…….. 19
3.5. Preferencias de alimentos…….. 20
3.6 Evaluación dietaria por recordatorio de 24 h…….. 21
3.6.1. Patrón de consumo de alimentos……. 21
3.6.2. Consumo de nutrimentos…….. 22

3.7. Análisis estadístico…….. 23

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN……. 24
4.1 Distribución por tipo de escuela, sexo y edad……. 24
4.2 Características antropométricas de escolares……. 26

4.3 Diagnóstico según el índice de masa corporal…… 28
4.4 Preferencia de consumo de alimentos…….. 31
4.5 Patrón de consumo de alimentos ……. 33
4.6 Consumo de energía y macronutrimentos……..…. 35
4.7 Consumo de energía y micronutrimentos…… 39

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES…… 42
LITERATURA CITADA……... 44
ANEXOS…… 49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Pág.
1	Criterios de clasificación del percentil de índice de masa corporal (IMC) para niños y adolescentes, ajustados por sexo y edad……	20
2	Características antropométricas de escolares femeninas de Álamos, Sonora……	27
3	Características antropométricas de escolares hombres de Álamos, Sonora……	27
4	Patrón de consumo de alimentos de los escolares de Álamos, Sonora……	34
5	Consumo promedio de energía y macronutrimentos de escolares mujeres de Álamos, Sonora……	35
6	Consumo promedio de energía y macronutrimentos de escolares hombres de Álamos, Sonora……...	36
7	Porcentaje del valor energético total por macronutrimentos de mujeres escolares Álamos, Sonora……	37
8	Porcentaje del valor energético total por macronutrimentos de hombres escolares Álamos, Sonora……..	37
9	Consumo promedio de micronutrimentos de mujeres escolares de Álamos, Sonora……..	39
10	Consumo promedio de micronutrimentos de hombres escolares de Álamos, Sonora……..	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Distribución de escolares de Álamos, Sonora, por escuela de procedencia…….	24
2	Distribución de escolares femeninas de Álamos Sonora, por edad…….....	25
3	Distribución de escolares masculinos de Álamos, Sonora, por edad……..	25
4	Distribución según el IMC de escolares de ambos sexos de Álamos……	29
5	Distribución según el IMC de escolares mujeres de Álamos, Sonora……..	29
6	Distribución según el IMC de escolares hombres de Álamos, Sonora……..	30
7	Preferencia promedio por grupo de alimentos de escolares del municipio de Álamos, Sonora……..	31
8	Alimentos con mayor preferencia en escolares del municipio de Álamos, Sonora……...	32
9	Alimentos con menor preferencia en escolares del municipio de Álamos, Sonora……	33

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue establecer la prevalencia de sobrepeso-obesidad y consumo de nutrimentos de niños y adolescentes de Álamos, Sonora, mediante técnicas de evaluación antropométrica y dietaria, para la identificación de factores dietarios que contribuyan a la obesidad. Se evaluaron 194 sujetos: 85 niñas (44%) y 109 niños (56%) de primarias y secundarias públicas de Álamos, Sonora. Según los percentiles de índice de masa corporal (IMC) ajustados por sexo y edad, el porcentaje de sobrepeso fue 11.62% y 11.51%; un 17.59% y 17.3% presentaron obesidad; y el 4.28% y 1.52% mostraron obesidad grave, en mujeres y hombres respectivamente. Los alimentos de mayor consumo fueron tortilla de harina (55.81%) y maíz (54.26%), refresco (50.38%), leche (41.08%), fríjol (37.98%) y frituras (36.46%). El consumo promedio de energía de mujeres y hombres fue 1689.94±667.76 y 1865.97±571.27 kcal/d, mientras que el aporte energético por macronutrimentos fue inadecuado para hidratos de carbono 54.92% y 52.89%, para lípidos de 34.10% y 35.4%, para proteínas fue adecuado de 13.04% y 11.59%, respectivamente Se observó un menor consumo de micronutrimentos en comparación con la Ingesta Diaria Recomendada en calcio, vitamina C y vitamina A en ambos sexos, La prevalencia de obesidad de los participantes en este estudio fue superior a la media nacional; esto es alarmante pues nuestros niños y adolescentes tienen una alta probabilidad de padecer en un futuro alguna enfermedad cardiovascular, así como aumentar su tasa de mortalidad y morbilidad.

I. INTRODUCCIÒN

1.1 Antecedentes

Los niños están en constante crecimiento y desarrollo de huesos, dientes músculos, y sangre por lo que requieren mas alimentos, en proporción a su peso que los adultos. Corren el riesgo de sufrir desnutrición cuando su apetito es deficiente. Por otra parte, la adolescencia se considera muy vulnerable desde el punto de vista nutricional por diversas razones, hay una demanda de nutrimentos debido al aumento drástico en el crecimiento físico y en el desarrollo, de igual forma el cambio en el estilo de vida y los hábitos alimentarios afecta el consumo de nutrimento. Los requerimientos alimenticios recomendados, están basados en el conocimiento actual de los consumos de nutrimentos que se requieren para lograr una buena salud para que su potencial de desarrollo sea óptimo (Lucas, 2001).

A la etapa escolar de los niños se le ha denominado periodo de crecimiento latente porque durante ella son muy estables las tasas de crecimiento somático y los cambios corporales se efectúan de una manera gradual. En este periodo se acentúa el dimorfismo sexual y son evidentes las modificaciones en la composición corporal; se almacenan recursos en preparación para el segundo brote de crecimiento y los índices de crecimiento varían de manera significativa (Plazas, 2001).

Los sistemas de alimentación han mejorado la disponibilidad de alimentos de alta densidad energética, mientras que los estilos de vida sedentarios están extendiéndose constantemente. Por otra parte, estudios transversales han mostrado una fuerte asociación entre los hábitos dietéticos y la inactividad física con las situaciones de sobrepeso y obesidad. Además, estudios prospectivos han suministrado evidencias complementarias, sugiriendo que el ejercicio físico puede contribuir a prevenir las situaciones de sobrepeso y obesidad (Berning, 2001).

Debido a los cambios en los estilos de vida de las familias, muchos niños en edad escolar son responsables de preparar sus propios desayunos. No es raro que omitan del todo esta comida aun en los grados de primaria. Los niños que omiten el desayuno tienden a consumir menos energía y nutrimentos que los que ingieren desayuno.

Los adolescentes no sólo están madurando físicamente, sino también desde el punto de vista cognitivo y psicosocial. Andan en busca de una identidad, tratan de lograr independencia y aceptación y se preocupan por su aspecto. Las comidas irregulares, los refrigerios, el tomar alimentos fuera de su casa y el seguir patrones alimentarios alternativos caracterizan a los hábitos alimentarios de este grupo de edad. Tales hábitos también están sujetos a la influencia de familia, compañeros y medios masivos (Spear, 2001).

1.2 Definición del problema

¿Cuál es la prevalencia de sobrepeso-obesidad y el consumo de nutrimentos de niños y adolescentes del municipio de Álamos, Sonora?

1.3 Justificación

Como resultado de la educación en salud y ciencia en la escuela, la mayoría de los adolescentes saben que es lo que deben comer y que es lo que no deben comer. Sin embargo, el problema radica en superar las barreras para actuar con base en tal conocimiento. Los adolescentes identifican la falta de tiempo como la barrera más importante. Se perciben así mismos como demasiado ocupados para preocuparse por los alimentos, la nutrición, la planificación de las comidas o el comer correctamente. Asimismo tienden a formar diferentes asociaciones con los alimentos sanos y los alimentos basura.

Por otra parte, el control excesivo de los padres sobre el consumo de los alimentos ricos en lípidos o con gran densidad energética puede potenciar la preferencia por ellos y limitar la aceptación de una variedad de alimentos, además de interferir con la regulación del consumo de energía a través de alterar la respuesta de las señales internas de hambre y saciedad. (Spear, 2001).

Este proyecto es de tipo multidisciplinario y fue llevado a cabo por el Instituto Tecnológico de Sonora, dentro de un proyecto macro 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 y financiado por CONACYT con Clave SON-2004-C02-023. También es de factibilidad social y pertinencia en la comunidad, ya que los sujetos que se evaluaron son parte de las comunidades localizadas en el Sur de Sonora.

1.4 Objetivos

General

Establecer la prevalencia de sobrepeso-obesidad y consumo de nutrimentos de niños y adolescentes de Álamos, Sonora, mediante técnicas de evaluación antropométrica y dietarias, para la identificación de factores dietarios que contribuyan a la obesidad.

Específicos

- Distribuir a los sujetos por escuela de procedencia, sexo y edad, mediante porcentajes representados en graficas, para conocer las características de los sujetos encuestados.
- Calcular el IMC de los escolares ajustado por sexo y edad, a través de la medición del peso y la talla, para la identificación del grado de sobrepeso-obesidad en los escolares.
- Establecer las preferencias alimentarias de menores de 8 años por medio de una escala hedónica con rango de 1 al 5 y sacando el promedio de los puntos acumulativos, para detectar los alimentos de mayor agrado.
- Establecer el patrón de consumo de alimentos a través del recordatorio de 24 hr, para detectar los alimentos de mayor consumo.
- Calcular la cantidad de energía y nutrimentos consumidos por medio de tablas de composición de alimentos para compararla con la IDR (ingesta diaria recomendada).

II. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 El sobrepeso y la obesidad en un contexto mundial

La obesidad es la enfermedad nutricional más frecuente en niños y adolescentes en los países desarrollados, aunque no sólo se limita a éstos (Chueca y Azcona., 2002). La obesidad es un trastorno metabólico que conduce a una excesiva acumulación de energía en forma de grasa corporal en relación con el valor esperado según el sexo, talla y edad (Chueca y Azcona., 2002). Puede ser debida a una ingestión excesiva o bien por un descenso en el gasto energético, o desequilibrios en ambos factores. Se asocia con diferentes condiciones fisiopatológicas (diabetes, hipercolesterolemia), conlleva un alto costo económico y posee gran relevancia en salud pública (Martínez y *col*., 2000).

En las últimas décadas, la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes esta 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).

Se estima que entre el 40-70% de la variación en los fenotipos relacionados con la obesidad es hereditario, mientras que las influencias ambientales podrían explicar cerca del 30% de los casos de obesidad. El enorme incremento en la prevalencia de la obesidad, en poblaciones cuyos antecedentes genéticos han permanecido

relativamente estables, aporta una confirmación de que los agentes ambientales pueden tener una importancia considerable (Martínez y *col.*, 2000).

Entre la población infantil y adolescente también se ha observado mayor frecuencia de sobrepeso y obesidad, con porcentajes mas elevados en localidades urbanas, ya que aquí los niños tiene 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 (Arroyo, 2005).

2.2 Factores causantes de 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).

2.2.1 Factores dietéticos y metabólicos

Es relevante intentar formar hábitos alimenticios 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. 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 *col*., 2005).

El balance energético viene determinado por la ingestión de macronutrimentos, el gasto energético y la oxidación específica de los sustratos energéticos. Así, la ingestión de proteína y de hidratos de carbono desencadena espontáneamente un potente ajuste de regulación en la oxidación, mientras que el balance lipídico está

regulado de forma menos aguda y precisa. Por otra parte, la mayor parte de los individuos alcanzan un peso corporal, en el cual la composición media de los sustratos energéticos que oxidan se ajusta con la distribución de macronutrimentos en su dieta. En condiciones de estudio rigurosas se ha encontrado que los sujetos suelen tener un alto coeficiente respiratorio cuando tienden a quemar más glucosa y menos grasa, lo que parece implicar un mayor riesgo de ganar peso a lo largo de los años.

El hecho de que se oxide toda la grasa que es consumida parece ser un factor protector de la obesidad, lo cual queda corroborado por la circunstancia de que el ajuste de la oxidación de la grasa ingerida parece ser más lento en sujetos obesos que en delgados. Adicionalmente, parece ser que aquellos individuos genéticamente predispuestos a la obesidad podrían presentar una oxidación lipídica alterada en situaciones de postobesidad. Por tanto, el ajuste individual entre la composición de la mezcla de sustratos oxidada a la distribución de macronutrimentos de la dieta podría jugar un papel crucial para permitir la estabilidad del peso corporal a corto y largo plazo.

La influencia de la grasa de la dieta sobre la prevalencia de obesidad es objeto de controversia. Así, existen argumentos en contra de la implicación de la grasa dietética en la obesidad basados en estudios longitudinales y ecológicos. Estos argumentos sugieren que la reducción en el consumo de grasa y el uso frecuente de productos bajos en calorías en algunos países se ha relacionado con un incremento paradójico en la prevalencía de obesidad (Martínez y *col*., 2000).

La composición de la dieta influye en el porcentaje de grasa corporal. 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 altos en densidad energética son menos saciables, debido a su bajo contenido de fibra y agua lo que propicia un mayor consumo (Fernández, 2005). La alta ingestión de grasa, en especial la saturada y trans, en parte debida a su gran palatabilidad y escaso poder

saciante, llevan a un aporte elevado de energía, con bajo costo de la misma para su depósito corporal, y una baja respuesta oxidativa.

Se sabe que cuanto antes se adquieran hábitos alimentarios saludables mas fácil será mantenerlos y, con ellos disminuirá la proclividad a desarrollar mas adelante un amplio abanico de enfermedades (cardiovasculares, digestivos, endocrinas, etc). Así mismo, unos buenos hábitos dietéticas contribuirán a mejorar la calidad de vida de vida de la persona y su rendimiento en diferentes ámbitos (Moreno y *col*., 2002).

2.2.2. Factores relacionados con actividad física

Durante el siglo XX, la actividad física ha disminuido tanto en los 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 acuerdo 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 (Vázquez y Salazar, 2005).

La realización del 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 mas pronunciada en las mujeres (Palma, 2004).

El gasto energético puede influenciar el peso y la composición corporal, a través de cambios en la tasa de metabolismo basal, en el efecto termogénico de los alimentos y en la demanda energética propia de la actividad física. Así, los resultados disponibles sugieren que una situación de sedentarismo es un importante factor de incremento en la prevalencia de la obesidad, aunque una menor respuesta

termógenica a la ingestión y menores tasas de metabolismo basal también pueden tener un impacto sobre la ganancia de peso.

Además datos transversales han encontrado algún tipo de asociación entre la actividad física en el tiempo de ocio (inversa) o el tiempo destinado a estar sentado (directa) con el índice de masa corporal (IMC). Así una baja participación en actividades deportivas, una ausencia de interés en participar en la actividad física y un alto número de horas de permanencia sentado en el trabajo son predictores significativos de la obesidad.

De hecho, actualmente pocas ocupaciones serían clasificadas como muy activas en relación a varias decenas de años atrás. Estos datos, sin embargo, no ofrecen una explicación sobre una relación causa efecto entre la asociación inversa del IMC y la actividad física, dificultando el conocer si los obesos son menos activos a causa de su obesidad o si su sedentarismo causa la obesidad. Algunas informaciones complementarias sobre las tendencias en el gasto energético muestran que los niveles crecientes de prevalencia de obesidad se deben a modelos de reducción de actividad física y de aumento de las conductas sedentarias en diversas poblaciones (Martínez y *col*., 2000).

2.3 Consecuencias de la obesidad

La obesidad o el exceso de adiposidad humana ha sido considerada como una enfermedad de consecuencias severas. Esta 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, enfermedad coronaria, síndrome en la frecuencia de cáncer de endometrio, ovario, próstata, colon y mama (Vázquez y *col*., 2003).

2.3.1 Alteraciones cardiovasculares

Los factores de riesgo primarios para la enfermedad cardiovascular incluyen el cociente cintura/cadera elevado (obesidad abdominal), circunferencia de la cintura mayor de lo normal (obesidad visceral), resistencia a la insulina (con hiperinsulinismo), dislipidemia y diabetes mellitus. La obesidad, particularmente la de tipo androide, aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular tanto en hombres como en mujeres, incluyendo:

a) Cardiopatía isquémica: la obesidad, especialmente la visceral, se asocia con un estado dislipidémico que exacerba una predisposición genética a la enfermedad arterial coronaria. La dislipidemia en combinación con el aumento de la demanda que la obesidad impone al corazón para aportar sangre a los órganos periféricos y a sí mismo, explica el riesgo elevado de ataque cardíaco en estos pacientes (Forga y *col*., 2000).

b) Hipertensión arterial: las enfermedades cardiovasculares son de naturaleza crónica y se manifiestan por lo general durante la vida adulta (Chávez y Pérez, 2001). Sin embargo, la mayor parte de los factores de riesgo cardiovascular pueden aparecer y comenzar a actuar en la infancia y en la adolescencia, lo que va repercutir en el desarrollo posterior de enfermedad cardiovascular (Del Río, 2005).

El 16% de los obesos son hipertensos y los datos epidemiológicos muestran una relación directa entre obesidad androide, hiperinsulinemia e hipertensión arterial. El hiperinsulinismo puede causar hipertensión arterial a través de un doble mecanismo: estimulación del sistema nervioso simpático y retención de sodio a nivel renal.

En la hipertensión sin obesidad, el corazón sufre una hipertrofia concéntrica con engrosamiento de las paredes ventriculares. En presencia de obesidad, se produce una dilatación excéntrica con aumento de la precarga y del trabajo necesario para la contracción. La combinación de obesidad e hipertensión conduce a un engrosamiento de la pared ventricular con un mayor volumen cardíaco y así a una mayor posibilidad de fallo cardíaco.

c) Miocardiopatía: la duración de la obesidad se ha relacionado con la infiltración grasa del miocardio, la hipertrofia ventricular derecha, el exceso de grasa epicárdica, las anomalías de la función ventricular y el aumento de la presión de llenado del ventrículo izquierdo. Anomalías en la estructura y función cardíacas ocurren más frecuentemente en pacientes que han sido obesos durante más de 15 años que en aquellos que lo han sido menos tiempo.

d) Accidente vasculocerebral: la obesidad, sobretodo visceral, también se ha relacionado con los accidentes vasculocerebrales aunque esta relación no es tan consistente como la que existe entre obesidad y diabetes mellitus tipo 2 o entre obesidad e HTA, debido a otras variables que interfieren en la obtención de conclusiones .

e) Hipertrofia ventricular izquierda, arritmias, insuficiencia cardíaca congestiva y muerte súbita: con la obesidad puede alterarse el metabolismo de los cationes celulares y originar variaciones en la respuesta vascular que conllevan mayor resistencia vascular. Estas variaciones promueven adaptaciones estructurales del corazón que se caracterizan por la hipertrofia concéntrica-excéntrica del ventrículo izquierdo. La hipertrofia es la base del desarrollo de la insuficiencia cardíaca congestiva y de las arritmias cardíacas, que pueden explicar la alta tasa de muerte súbita cardíaca en estos pacientes.

f) Estasis venoso y edemas: las personas obesas tienen también varicosidades de extremidades inferiores con estasis venoso y edemas (Forga y *col*., 2000).

2.3.2 Alteraciones articulares

La osteoartritis está significativamente aumentada en la obesidad. La que afecta a rodillas y tobillos puede ser debida al trauma asociado con el grado de exceso de peso corporal. No obstante, la aparición aumentada de osteoartritis en otras articulaciones que no soportan peso sugiere que hay otros componentes de la

obesidad que alteran el cartílago y el metabolismo óseo independientemente del peso. Las complicaciones osteoarticulares representan uno de los componentes más importantes de los costes económicos de la obesidad (Forga y *col*., 2000).

2.3.3 Alteraciones digestivas

Las alteraciones digestivas pueden ser:

a) Reflujo gastroesofágico: se ha descrito la relación entre obesidad y reflujo gastroesofágico.

b) Colelitiasis: la producción de colesterol se relaciona linealmente con la grasa corporal, de tal manera que se sintetizan aproximadamente 20 mg de colesterol adicional por cada kilogramo extra de grasa corporal. El colesterol aumentado es excretado por la bilis. Como consecuencia, las personas con un sobrepeso del 50% muestran una probabilidad hasta seis veces mayor de formación de cálculos. La razón es una bilis sobresaturada por una mayor excreción de colesterol. Además, esta saturación aumenta en los períodos de ayuno porque desciende la concentración de fosfolípidos y aumenta entonces la concentración relativa de colesterol, favoreciendo así la litiasis (Forga y *col*., 2000).

2.3.4 Alteraciones metabólicas

a) Anomalías lipídicas: consisten en un aumento del colesterol total y de los triglicéridos. Se aprecia aumento de las partículas de VLDL y LDL y un descenso en las HDL, convirtiéndose en un perfil lipídico aterogénico. El aumento de las cifras de colesterol total, así como en las de triglicéridos, se ha visto relacionado con un mayor riesgo de enfermedad coronaria.

b) Insulino-resistencia y diabetes mellitus: la obesidad es el factor ambiental etiológico más directamente relacionado con la aparición de diabetes mellitus no insulino-dependiente. Se incrementa en 3.8 veces. Además, el riesgo de diabetes mellitus aumenta con el grado de obesidad, con la duración de la misma y con la distribución central de la grasa corporal.

La ganancia de peso precede al comienzo de la diabetes, aumenta los requerimientos de insulina y la posibilidad de insulinoresistencia. Los mecanismos patológicos que pueden llevar a esta insulinoresistencia son : 1) aumento de los niveles circulantes de ácidos grasos libres con el consiguiente aumento de insulinorresistencia en el tejido muscular, 2) el aumento de depósito de grasa intraabdominal con el aumento portal de ácidos grasos y el aumento de la resistencia hepática a la insulina, 3) el incremento relativo en la síntesis de hormonas esteroideas que regulan la sensibilidad hepática y muscular a la insulina, 4) el estrés físico y psicológico puede llevar también al aumento de la resistencia a la insulina (Forga y *col*., 2000).

2.4 Tratamiento

El tratamiento de la obesidad es difícil y muchas veces refractario. A pesar de las dificultades en el tratamiento, es necesario insistir en él, debido a las consecuencias tan negativas que tiene la obesidad, tanto en la salud médica como psicológica del niño y del adolescente. Por lo tanto es necesario actuar cuanto antes y estar convencidos de que el niño obeso pierda el exceso de grasa y aprenda qué es una alimentación y estilo de vida saludables. En este sentido, es esencial trabajar en la prevención de la obesidad, concienciando a los pediatras, enfermeras, educadores y padres de la importancia de la educación nutricia de los niños desde las edades más tempranas. (Chueca y *Azcona*., 2002).

El ejercicio físico, 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).

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 del 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 kg dependiendo de la intensidad, la duración y el tipo de ejercicio (Laquatra, 2001).

Los beneficios de realizar ejercicios son múltiples. El ejercicio previene o retrasa la aparición de diabetes mellitus tipo 2, mejora los niveles de tensión arterial y lípidos, disminuye el riesgo de tener problemas tromboticos y enfermedad coronaria, y la composición corporal mejora observándose una disminución de la grasa visceral (García, 2004).

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 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).

III. MATERIALES Y MÉTODO

3.1 Implicaciones éticas de la investigación

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 niños y adolescentes escolares inscritos en las escuelas primarias públicas "Vicente Guerrero", "Revolución", "Lázaro Cárdenas del Río" y la secundaria General "Adrián Salas" (pública), del municipio de Álamos, Sonora, seleccionándose sujetos de ambos sexos de entre 6 a 15 años de edad.

3.3 Tamaño de la muestra

En una primera etapa se llevó a cabo la compilación de las listas de los alumnos inscritos en las escuelas primarias y secundarias de los municipios de Navojoa, Álamos, Huatabampo, Guaymas, Empalme y Yécora del ciclo escolar 2005-2006.

Con la información recopilada se formó una base de datos, donde se seleccionaron los sujetos para el estudio en este proyecto de investigación.

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 y públicas, se utilizó un muestreo estratificado de acuerdo a los siguientes factores:

Escuelas primarias:
Grado de primero a sexto.
Sexo: masculino y femenino.
Clasificación: particular y pública.

Escuelas secundarias:
Grado de primero a tercero.
Sexo: masculino y femenino.
Clasificación: pública.

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 tamaño de muestra total en los municipios mencionados fue de 2394 escolares para el proyecto multidisciplinario (hombres 1222 y mujeres 1172). La submuestra para la evaluación del estado nutricio en los diferentes municipios mencionados (excepto Yécora) fue de 1048 sujetos evaluados por indicadores antropométricos (43.7% de la muestra total) y 776 sujetos por indicadores dietarios (32.4% de la muestra total).

En el caso del municipio de Álamos correspondieron a 194 sujetos evaluados con técnicas antropométricas (56% niños y 44% niñas), 67 sujetos encuestados por preferencia de alimentos y 127 sujetos evaluados con técnicas dietarias.

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 mm 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 45º. 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.

3.4.2. Cálculo del índice de masa corporal y diagnóstico antropométrico.

Se evaluó el estado nutricio 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 fue clasificado por tablas de percentiles de la OMS (WHO, 1995) ajustadas por edad y sexo, según los criterios de los Estados Unidos, utilizando las tablas del National Center for Health Statistics 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/cj41l073.pdf
Girl, Age 2-20
http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/growthcharts/set1clinical/cj41l024.pdf

Con el paquete computacional Epi-Info Versión 3.2, 2004, que utiliza los estándares internacionales del NCHS (2000) y con la fecha de nacimiento, fecha de medición, sexo (F/M), peso y estatura se calculó el IMC y el valor del percentil del IMC, ambos ajustados por sexo y edad. Se consideraron los siguientes criterios según los percentiles correspondientes en la tabla 3 (Barrón, 2003).

Tabla 1. 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 nutricio
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

Barrón (2003).

3.5 Preferencia de alimentos.

Se aplicó un método de medición que permitiera conocer las preferencias alimentarias de 67 escolares de 6 a 8 años de edad siguiendo las recomendaciones de Szczepaniak y col. (2002) que a continuación se describe.

Se utilizó un instrumento previamente diseñado por Gassós y Rentería (2003) (ver anexo 2) donde se presentaron los alimentos clasificados como cereales, leguminosas, frutas y verduras, alimentos de origen animal, bebidas, dulces y postres.

La investigación se realizó por un método de entrevista directa apoyándose en figuras y fotografías a colores de los alimentos estudiados. La entrevista fue individual, realizada en un salón de clases por un alumno de la carrera de alimentos previamente entrenado. El niño definía su preferencia con expresiones faciales. Se utilizaron cinco imágenes de caras de la escala hedónica. La selección se convirtió a

números siendo el 1: “me disgusta mucho” hasta el 5: “me gusta mucho” (Kroll, 1990).

3.6 Evaluación dietaria por recordatorio de 24 h

3.6.1. Patrón de consumo de alimentos

Para el estudio dietario 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 ingesta de alimentos en estudios poblacionales.

Los niños y adolescentes mayores de 8 años fueron entrevistados por alumnos de la carrera 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. Un día de la semana se seleccionó al azar entre lunes a jueves. 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).

Por medio del recordatorio de 24 horas, se llevó a cabo un conteo de los alimentos encontrados en la dieta de los escolares evaluados de ambos sexos, con lo cual se reportó un patrón de consumo de alimentos que va desde los de mayor hasta menor consumo.

3.6.2. Consumo de nutrimentos

Los datos colectados en el recordatorio de 24 h 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), macronutrimentos y micronutrimentos.

Los macronutrimentos 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, hidratos de carbono 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.

$$\% \text{ VET} = \left(\frac{(\text{g macronutrimento x kcal/g}}{\text{energía total consumida}} \right) \text{x } 100$$

Se calculó el porcentaje de adecuación (%A) con respecto a las Ingestiones Diarias Recomendadas (IDR) 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 nutrimentos específicos dividido entre el valor de la IDR y posteriormente se multiplicó por 100.

También se calculó la prevalencia de inadecuación (PI) en micronutrimentos, la cual se define como el porciento de sujetos encuestados cuyo consumo de cada micronutrimento es menor al 50% de la Ingesta Diaria Recomendada (IDR) para población mexicana, publicadas por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (2001).

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.

Los datos obtenidos de la encuesta de preferencias alimentarias se utilizaron para calcular el grado de preferencia promedio para cada grupo de alimentos, así mismo para obtener el alimento o conjunto de alimentos más preferidos por grupo y el menos preferido.

Además se calculó la ingestión media y la desviación estándar de la energía total, macronutrimentos y micronutrimentos seleccionados, obtenidos de los alimentos consumidos. Estos resultados fueron comparados con la IDR correspondiente por sexo y edad (INCMyNSZ, 2001).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Distribución por tipo de escuela, sexo y edad

La investigación se realizó en diferentes instituciones educativas del municipio de Álamos, Sonora. La figura 1 muestra a los participantes evaluados, 194 niños y adolescentes, de distintas edades y ambos sexos, los cuales estuvieron registrados en las siguientes escuelas primarias con un 94%: “Vicente Guerrero”, “Revolución”, “Lázaro Cárdenas del Río” y la secundaria General “Adrián Salas” con un 6%.

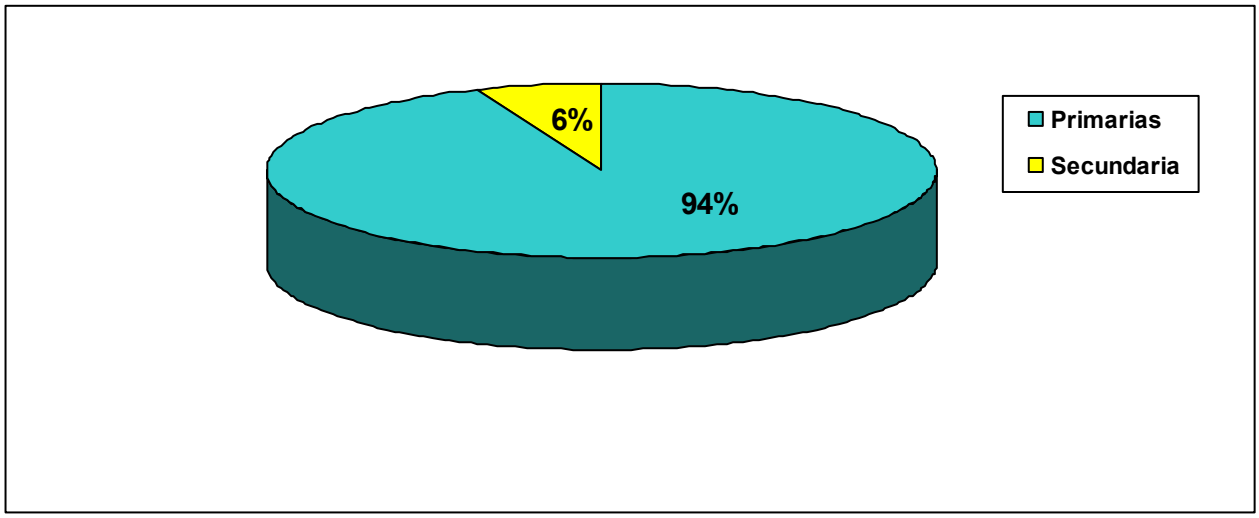


Figura 1. Distribución de escolares de Álamos, Sonora, por escuela de procedencia (n=194).

Los participantes estudiados se distribuyeron por sexo y edad. El 56% de sujetos estudiados correspondieron a hombres (109 sujetos) y el 44% a mujeres (85 sujetos). En la figura 2 y 3 se presenta el rango de edad comprendido de 6 a 15 años y se observó un mayor porcentaje (17%) en la edad de 8 años para el sexo femenino mostrado en la figura 2 y en el sexo masculino de 9 y 12 años del 19% y 18% en la figura 3.

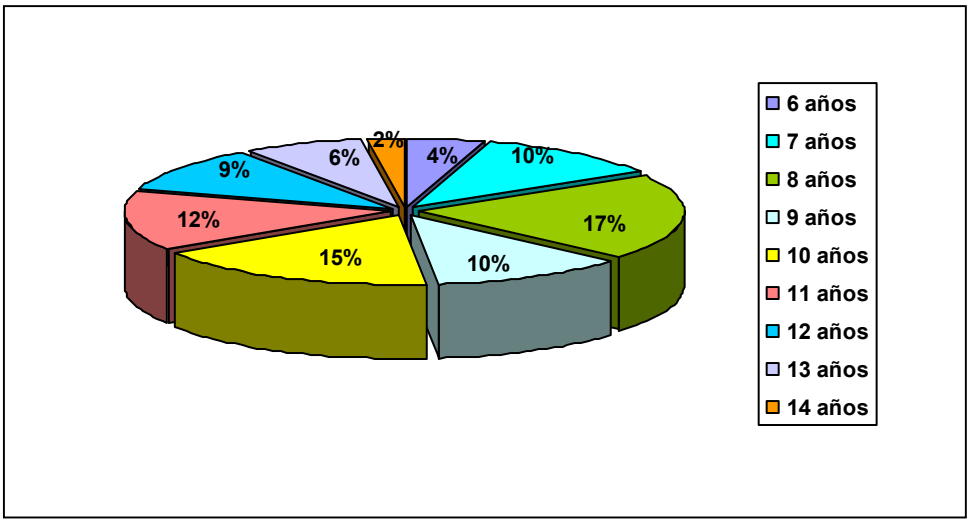


Figura 2. Distribución de escolares femeninas de Álamos Sonora, por edad (n=85).

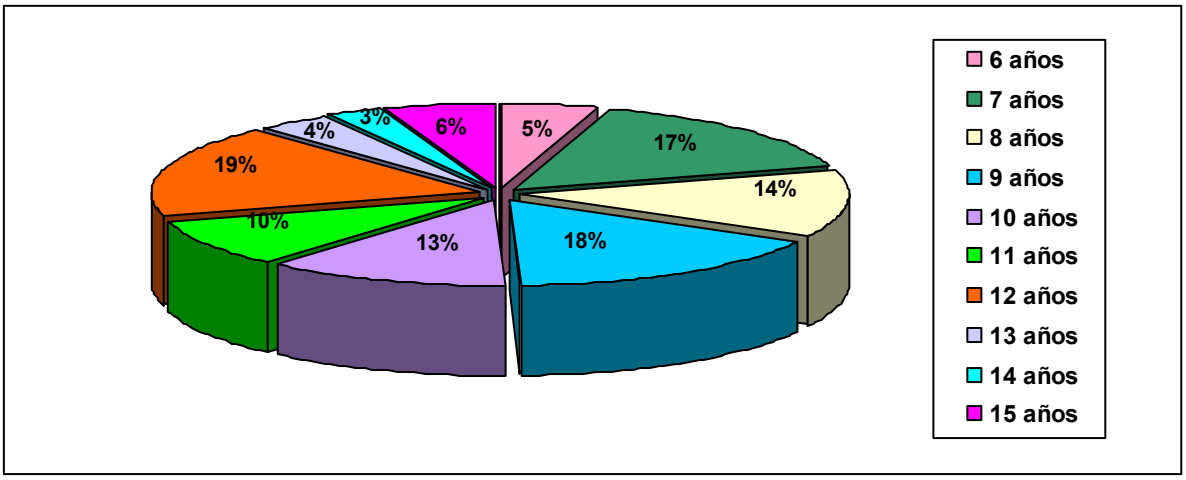


Figura 3. Distribución de escolares masculinos de Álamos, Sonora, por edad (n=109).

4.2 Características antropométricas de escolares

Las tablas 2 y 3 muestran las características antropométricas femeninas y masculinas de los sujetos evaluados. De igual forma en las tablas se puede observar que los valores de IMC en las edades de 6 a 8 años fueron menores en ambos sexos, y se observó un aumento en las edades comprendidas de 9 a 15 años.

En la tabla 2 se puede hacer una comparación por etapa escolar. Según el Nacional Center for Health Statistics (1990), durante este periodo el aumento de peso y estatura es relativamente lento y las diferencias entre sexos son más marcadas, en comparación a lo que sucedía en la etapa anterior. En las niñas en las edades de 6 y 10 años su peso debe aumentar 13.1 kg, y en la edad de 6 años se espera en promedio 19.5 kg., en cuanto a los 10 años el peso aumenta mas que en los niños, donde se espera alcanzar hasta los 32.2 kg. Comparándolo con los resultados de este estudio, aquí es mayor el aumento en peso, donde a la edad de 6 años es de 22.41+4.07 kg y a los 10 años ya es de 38.37+10.75 kg.

En esta investigación, los resultados de talla fueron a los 6 años 126±9.48 cm y para los 10 años 144.56±14.77 cm. Aunque hay casos que mostraron un comportamiento diferente al de estos promedios generales, sobre todo en el grupo de niñas, puesto que algunas presentan aceleración en el crecimiento (estirón de la adolescencia).

En la tabla 3 se analizaron las características antropométricas de los escolares masculinos del Municipio de Álamos, Sonora, de entre 6 y 15 años, en dicha investigación, el peso en niños de 6 años fue de 24.08±5.65 Kg., y se nota un gran aumento a medida que la edad incrementa; a los 10 años fue de 39.88±12.32 Kg., en promedio general están en 38.09±9.87kg.; en cuanto a la talla muestran un promedio general de 139.66±12.57cm. Comparando estos resultados con un estudio sobre Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Noroeste de México realizado a 284 escolares masculinos en las edades de 8.4±1.4, el peso obtenido fue de 28.8±8.2, la talla de 126±9.5cm y en cuanto al IMC 16.9±3.0 kg/m^2.

Tabla 2. Características antropométricas de escolares femeninas de Álamos, Sonora (n= 85).

	Categoría de edad (años)								
Variable	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
n	4	10	17	10	15	12	9	6	2
%	4.65	11.62	19.76	11.62	17.44	13.95	10.46	6.97	2.32
Edad (años)	6.86±0.07	7.46±0.30	8.54±0.24	9.50±0.28	10.34±0.24	11.49±0.27	12.43±0.32	13.75±0.17	14.31±0.35
Edad (meses)	82.41±0.90	89.605±3.66	102.50±2.89	114.00±3.47	124.13±2.99	137.92±3.32	149.25±3.86	165.09±2.11	171.81±4.28
Peso (kg)	22.41±4.07	28.23±4.60	32.79±8.61	32.51±8.50	38.37±10.75	33.19±8.89	42.28±8.89	50.47±11.63	55±24.04
Estatura (cm)	126±9.48	137.2±9.19	140.52±13.29	138.65±13.16	144.56±14.77	133.33±11.81	141.55±9.28	144.66±10.28	148±21.21
IMC (kg/m^2)	14.015±0.37	14.87±0.68	16.27±1.18	16.6±1.04	17.91±1.55	18.31±1.58	20.83±1.92	23.77±2.31	24.29±3.97

Tabla 3. Características antropométricas de escolares hombres de Álamos, Sonora (n= 109).

	Categoría de edad (años)									
Variable	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
n	5	17	14	18	13	10	19	4	3	6
%	4.54	15.45	12.72	6.36	11.81	9.09	17.27	3.63	2.72	5.45
Edad (años)	6.81±0.14	7.52±0.27	8.61±0.26	9.47±0.31	10.54±0.28	11.44±0.28	12.51±0.23	13.58±0.15	14.74±0.218	15.49±0.25
Edad (meses)	81.79±1.75	90.24±3.34	103.41±3.16	113.68±3.77	126.58±3.47	137.28±3.40	150.15±2.80	163±1.91	176.91±2.62	185.99±3.04
Peso (kg)	24.08±5.65	32.30±8.29	31.24±9.77	30.71±9.22	39.88±12.32	34.66±6.47	45.99±15.54	49.73±12.84	35.98±0.02	56.35±18.65
Estatura (cm)	131.4±10.71	143.41±13.23	138±13.93	135.61±14.16	147.15±16.66	137.3±9.85	147.26±16.84	145.5±11.95	129±1.73	142±16.68
IMC (kg/m^2)	13.76±0.96	15.40±1.10	15.99±1.38	16.30±1.19	17.92±1.44	18.2±1.19	20.55±1.94	23.06±2.75	21.63±0.59	27.04±3.50

Capítulo IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 28

Según el Nacional Center for Health Statistics (1990) en cuanto la talla aumentan en promedio 21 cm entre los 6 y 10 años de edad, la estatura esperada a los 6 años debe ser 1.16 m, mientras que a los 10 años el niño estará en 1.37 m. Se muestra que los niños a los 6 años presentan una medida en promedio y desviación estándar un poco mayor de 131.4±10.71 cm, y a los 10 años habrán aumentado solo 15 cm hasta llegar a 147.15±16.66 cm. Nuestros participantes en promedio general y desde los 6 a los 15 años la talla fue similar 139.66±12.57 cm.

4.3 Diagnóstico según el índice de masa corporal

En la figura 4 se presenta el IMC para el total de escolares de ambos sexos evaluados de Álamos, Sonora. La mayoría de ellos se encontró en la categoría de peso normal. Así mismo en la figura 5 se observa el IMC para el sexo femenino. La mayoría estuvieron en la categoría normal, siendo 69.64%, el 11.51% tubo sobrepeso, el 17.33% fueron obesas y el 1.52% presentaron obesidad grave.

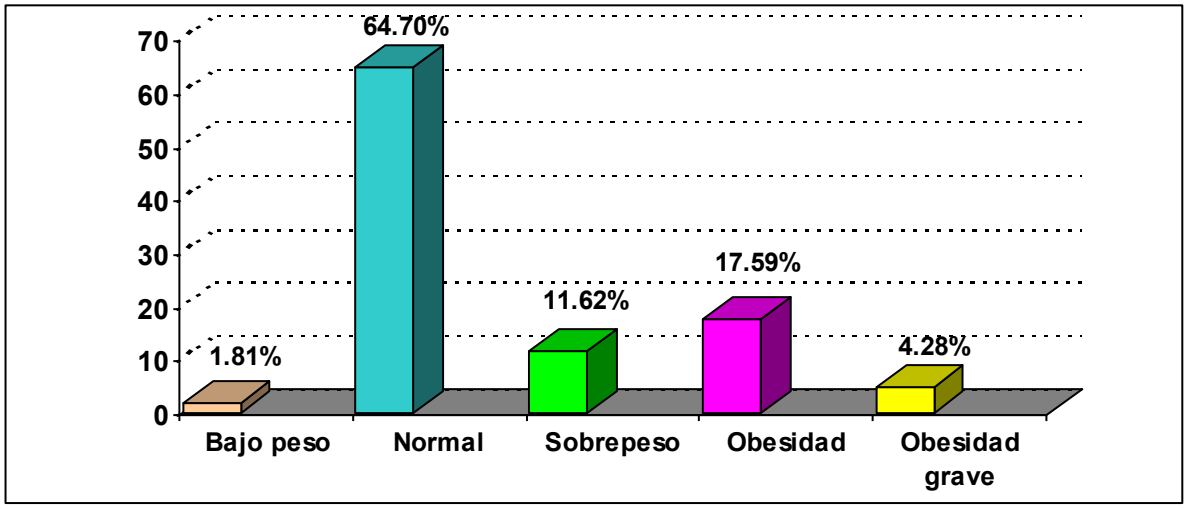


Figura 4. Distribución según el IMC de escolares de ambos sexos de Álamos, Sonora (n=194).

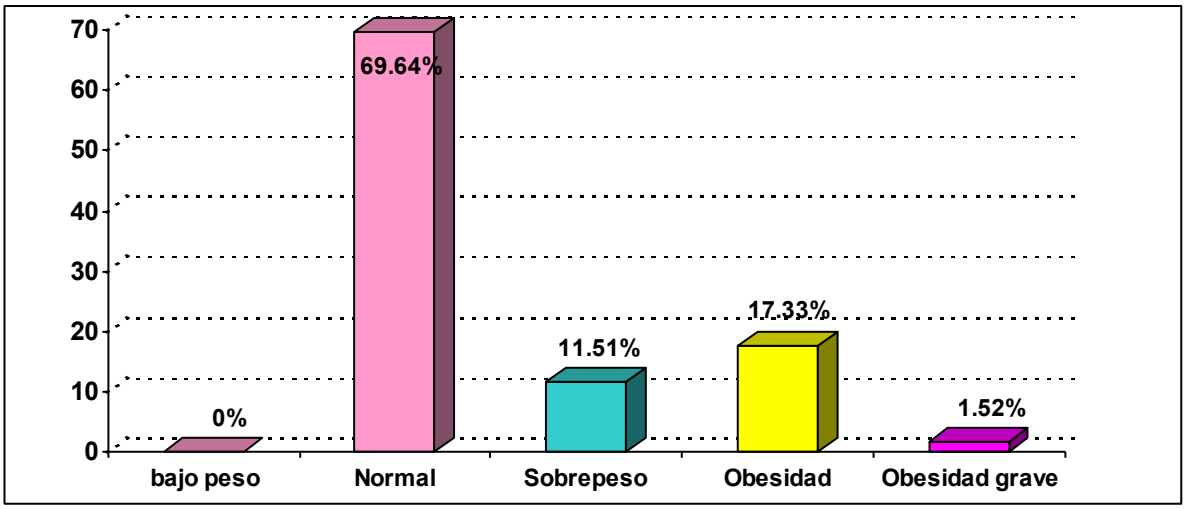


Figura 5. Distribución según el IMC de escolares mujeres de Álamos, Sonora (n=85).

En la figura 6 para el sexo masculino, se puede observar que en todas las edades, valorando las categorías de IMC obtenidas, la mayoría de los niños estuvieron en un IMC normal representando el 62.52%, de los participantes, el 17.27% tubo obesidad, el 11.52% sufrió de sobrepeso.

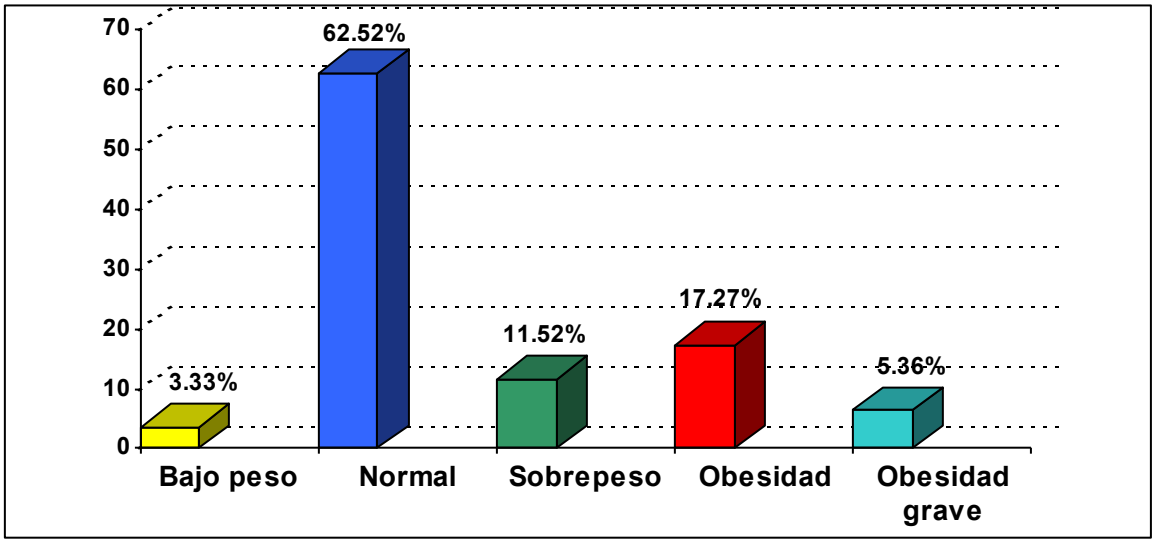


Figura 6. Distribución según el IMC de escolares hombres de Álamos, Sonora (n=109).

En general, en los 2 sexos, se observó que más del 50% de los escolares estuvieron en la categoría de IMC normal. Rodríguez y *col*. (2001), indican que los rangos de sobrepeso y obesidad, en niños y adolescentes, se basan en las curvas percentiladas de IMC. Así mismo la Internacional Obesity Task Force (IOTF) ha propuesto recientemente los puntos de corte del IMC, para cada medio año de edad

hasta los 18 años, extrapolando los valores de IMC que corresponderían para cada edad con los del adulto (25 kg/m^2 para sobrepeso y 30 kg/m^2 para obesidad). De igual forma indica que el criterio que más frecuentemente se ha utilizado para la definición de obesidad es el IMC superior al percentil 95. El problema estriba en que el percentil 95 de cada población es diferente y varía a lo largo de los años, cambiando los propios puntos de corte.

4.4 Preferencia de consumo de alimentos

El cuestionario de preferencias alimentarias fue aplicado a 67 niños del municipio de Álamos, Sonora, comprendidos entre las edades de 6 a 8 años, los cuales arrojaron los datos que se muestran en la figura 7. Existió mayor preferencia por los alimentos de los grupos de frutas y verduras con 4.5 puntos, enseguida alimentos de origen animal con 4.1, cereales 3.7 puntos, bebidas, dulces y postres con 2.7 y finalmente con menor preferencia las leguminosas alcanzando 1.3 puntos.

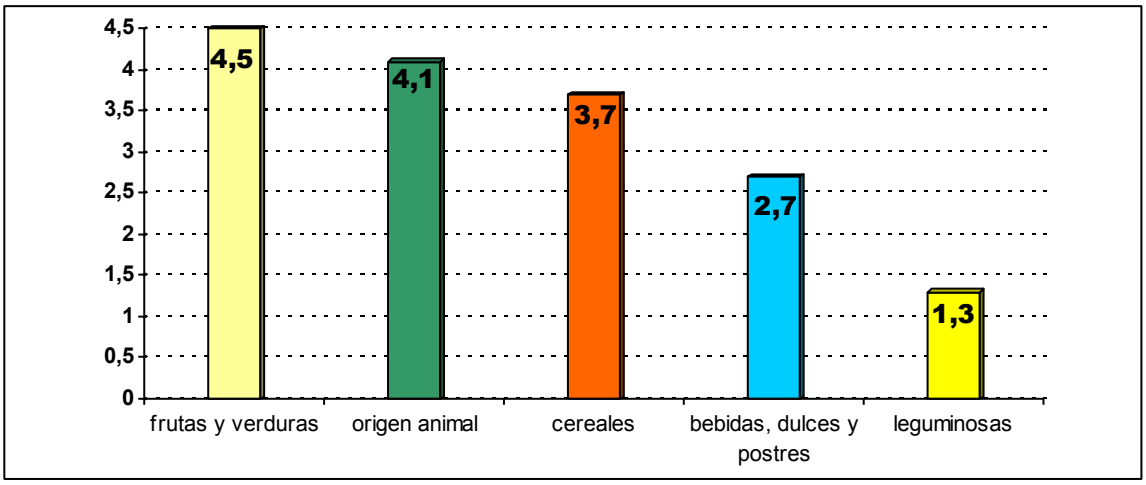


Figura 7. Preferencia promedio por grupo de alimentos de escolares del municipio de Álamos, Sonora (n= 67).

En la figura 8 se presentan los alimentos de cada grupo que tuvieron mayor preferencia por puntos acumulativos de los escolares de ambos sexos de Álamos, Sonora, ubicándose la naranja (329 puntos), galletas (324 puntos), palomitas (314 puntos), leche (312 puntos) y frijoles y nueces (287 puntos), como los alimentos de mayor agrado en cada grupo.

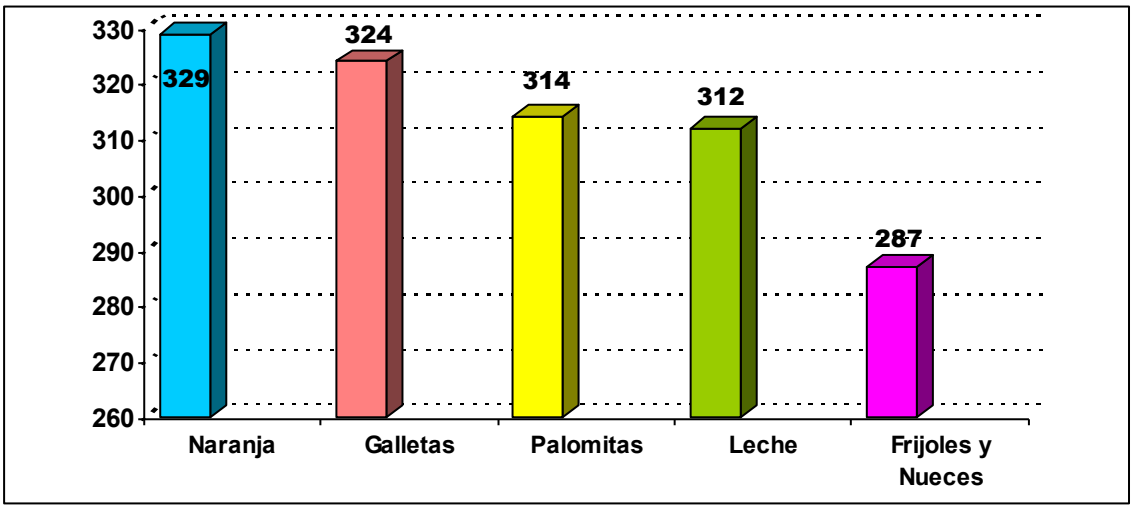


Figura 8. Alimentos con mayor preferencia en escolares del municipio de Álamos, Sonora (n= 67).

En la figura 9 se indican los alimentos con menor preferencia por los participantes, encontrando el grupo de leguminosas a los chícharos (189 puntos), en las frutas y verduras el brócoli (201 puntos), del grupo de alimentos de origen animal el pescado (271 puntos), de los cereales se encontró la sopa de pasta (274 puntos) y en dulces y postres la chamoyada (271 puntos).

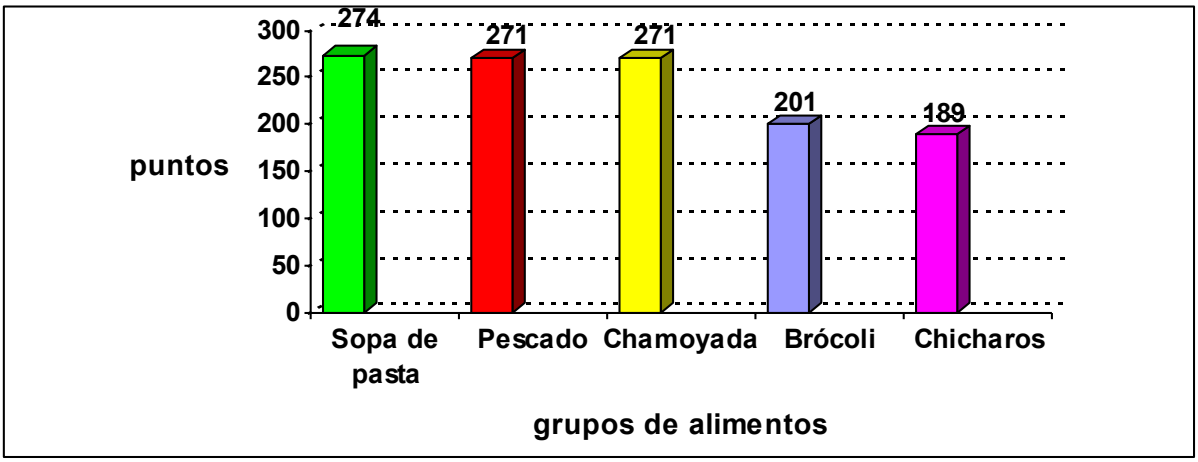


Figura 9. Alimentos con menor preferencia en escolares del municipio de Álamos, Sonora (n= 67).

4.5 Patrón de consumo de alimentos

La tabla 4 muestra el patrón de consumo de alimentos de los escolares evaluados de ambos sexos del municipio de Álamos Sonora, a quienes se les aplicó el recordatorio de 24 horas. En esta investigación también sobresalen con mayor consumo la tortilla de maíz 54.36%, refresco 50.38% y leche 41.08%, que de igual forma es comparable con la investigación realizada recientemente en el Municipio de Huatabampo, Sonora por Jiménez y Díaz Brown (2007), ya que se presentaron los mismos casos en cuanto a la preferencia por consumir tortilla de maíz, leche y refresco.

Tabla 4. Patrón de alimentos de los escolares de Álamos, Sonora (n= 127).

	Alimento	Frecuencia de consumo (%)
1.	Tortilla de harina de trigo	55.81%
2.	Tortilla de maíz	54.26%
3.	Refresco	50.38%
4.	Leche	41.08%
5	Fríjol	37.98%
6	Frituras	36.43%
7	Huevo	34.88%
7	Embutidos[a]	33.33%
9	Jugo	31.78%
10	Queso	29.45%
11	Papa	27.13%
12	Carnes [b]	26.35%
13	Verduras [c]	18.60%
14	Sopa	13.95%
15	Galletas [d]	13.17%
16	Frutas [e]	11.62%
17	Dulces	10.85%
18	Pollo	10.07%
19	Pescado	3.87%

[a] salchicha, chorizo, jamón.
[b] res, puerco.
[c] tomate, lechuga, aguacate, calabaza, pepino.
[d] avena, arroz, [e] pera, plátano, manzana, durazno.

Al comparar estos resultados con el articulo “La alimentación en México”, un estudio realizado a partir de la Encuesta Nacional de ingresos y gastos de los hogares” publicado por Martínez y Villezca (2003), los primeros 5 alimentos que se presentaron en el patrón de consumo fueron la tortilla de maíz, vegetales, huevos, refrescos y leche. Dichos resultados son similares a los de esta investigación realizada en el Municipio de Álamos, Sonora.

4.6 Consumo de energía y macronutrimentos

En la tabla 5 se presenta el consumo de energía y nutrimentos por los escolares del sexo femenino del municipio de Álamos, Sonora. Se muestra que los grupos de edades 7-9.9 y 14-17.9 años fueron los que obtuvieron más altos consumos de energía, hidratos de carbono, proteína, grasa y fibra, aunque este último grupo de edad no presento suficiente numero de participantes.

En el consumo de energía, hidratos de carbono y grasas que en el resto de las edades. En la tabla 6 los valores mayores de macronutrimentos fueron en la edad de 12 -13.9 años.

Tabla 5. Consumo promedio de energía y macronutrimentos de escolares mujeres de Álamos, Sonora (n=54).

	Categoría de edad (años)				
Nutrimento	**7-9.9**	**10-11.9**	**12-13.9**	**14-17.9**	**Total**
n	10	27	15	2	54
Energía (Kcal)	1273.16±450.43	2121.78±1145.53	1347.24±407.33	1723.06+416.55	1689.94±667.76
% adecuación	57.72±21.34	107.85±60.20	62.40±20.49	76.16+20.40	79.64±34.01
Hidratos de carbono (g)	192.66±70.99	264.91±139.99	182.65±51.41	224.15+58.80	226.48±87.46
Fibra (g)	14.93±5.28	25.85±16.8	12.94±6.13	15.20+1.71	16.92±9.403
Proteína (g)	39.41±21.36	68.63±29.35	46.24±20.39	59.54+11.23	47.92±14.7
% adecuación	99.17±55.44	144.41±62.63	79.04±37.45	92.75+17.16	106.87±51.84
Grasa (g)	40.43±15.92	91.53±59.79	49.51±27.99	71.45+20.20	66.8±34.56
Grasa saturada (g)	14.94±5.95	29.38±18.72	17.42±9.43	22.77+12.88	23.4±11.36

Tabla 6. Consumo promedio de energía y macronutrimentos de escolares hombres de Álamos, Sonora (n=73).

	Categoría de edad (años)				
Nutrimento	**7-9.9**	**10-11.9**	**12-13.9**	**14-17.9**	**Total**
n	18	23	23	9	73
Energía (Kcal)	1650.05±578.05	1893.17±543.15	2042.77±581.68	1877.92±582.22	1865.97±571.27
% adecuación	75.80±27.37	82.23±24.59	85.00±25.85	74.05±26.17	79.27±25.99
Hidratos de carbono (g)	207.35±86.44	252.47±97.19	272.92±80.07	251.96±81.18	246.17±86.22
Fibra (g)	21.26±11.33	23.67±11.81	25.95±15.54	14.66±3.59	21.43±10.56
Proteína (g)	58.81±21.73	50.71±20.31	57.77±23.13	45.57±19.49	53.21±21.16
% adecuación	149.28±54.53	110.04±44.73	101.96±42.53	65.43±28.01	106.67±42.45
Grasa (g)	67.02±23.98	78.16±29.37	80.72±31.49	69.48±25.88	73.84±27.68
Grasa saturada (g)	20.47±7.39	21.04±8.72	24.01±9.05	19.24±4.56	21.19+7.43

En una investigación realizada en España por Carrero y *col*. (2005), se estudió a un grupo de adolescentes con un rango de edades de 10 a 19 años donde se obtuvieron los siguientes datos: en el consumo de proteína de 10 a 12 años 100 g/día y 13 a 15 años 110 g/día, lo cual muestra que superan a los escolares de Álamos.

Las tablas 7 y 8 muestran el consumo promedio del porcentaje del valor energético total de macronutrimentos por los escolares de ambos sexos de Álamos, Sonora. Cabe aclarar que la muestra por edad no es representativa de la población, por lo que en las figuras 6 y 7 se muestra el promedio del total de la población, sin considerar la edad.

Tabla 7. Consumo promedio del porcentaje del valor energético total de macronutrimentos de mujeres escolares Álamos, Sonora. (n=54).

	Categoría de edad (años)				
Variable	**7-9.9**	**10-11.9**	**12-13.9**	**14-17.9**	**Total**
n	10	27	15	2	54
Hidratos de carbono	60.44±6.35	50.36±10.98	56.22±12.63	51.90±1.103	54.92±9.98
Proteína	11.68±2.73	13.61±4.05	13.50±2.94	13.91±0.75	13.04±3.24
Grasa	28.79±5.90	37.98±8.42	31.41±10.01	37.13±1.57	34.10±8.11

Tabla 8. Consumo promedio del porcentaje del valor energético total de macronutrimentos de hombres escolares Álamos, Sonora. (n=73).

	Categoría de edad (años)				
Variable	**7-9.9**	**10-11.9**	**12-13.9**	**14-17.9**	**Total**
n	18	23	23	9	73
Hidratos de carbono	49.68±7.25	53.61±13.86	54.25±8.37	54.05±6.01	52.89±8.87
Proteína	14.63±3.38	10.89±4.50	11.33±3.51	9.52±2.98	11.59±3.59
Grasa	36.80±6.75	36.89±10.44	34.97±8.10	32.95±4.93	35.4±7.55

Los resultados que presentaron Ríos y Mendoza (2007) en Cd. Obregón a adolescentes de 12 años, muestra los porcentajes del valor energético total en promedio en mujeres para hidratos de carbono (54%), proteínas (12%) y lípidos (33%) similares a los reportados en la misma edad en esta investigación, que en el caso de las mujeres es de 56% de carbohidratos, 13% proteínas y 31% lípidos y para los hombres 54% de carbohidratos, 11% proteínas y 34% lípidos (tablas 11 y 12).

En la investigación que presentaron Orduño y Valdez (2006), en un estudio realizado en Cd. Obregón, Sonora a escolares de la edad 13 años, sus resultados también fueron similares a los presentados en esta investigación; para energía femenino obtuvieron 1865.09 kcal/día, y en sexo masculino 1858.62 kcal/día; hidratos de carbono 55.72% y 54.05%; proteínas 12.39% y 12.99% y grasas 33.08% y 34.10%, en el sexo femenino y masculino respectivamente. En esta investigación en el Municipio de Álamos se obtuvo en energía 1347.24 kcal/día, y 2042.77 kcal/día en sexo femenino y masculino; carbohidratos 56.22% y 54.25%; proteínas 13.50% y 11.33% y grasas 31.41% y 34.97% en el sexo femenino y masculino respectivamente.

El promedio del porcentaje de consumo de macronutrimentos, tomando en cuenta el total de escolares femeninas sin considerar la edad, se muestra en la última columna de la tabla 7. Se observó que los hidratos de carbono forman parte primordial en la dieta del género femenino con un 54.89±9.98%, de proteínas fue de 13.04±3.24% y las grasas con un 34.10±8.11%. En el caso de los hombres en la última columna de la tabla 8 tomando en cuenta el total de escolares masculinos, se obtuvieron resultados muy similares a los de las mujeres, se observó un 52.89±8.87% de carbohidratos, proteínas 11.59±3.59% y de grasas un 35.40±7.55%.

En general, el porcentaje de lípidos reportado en esta investigación para mujeres 34.10% y para hombres 35.40% fue elevado, ya que estos resultados superan la ingesta diaria recomendada para lípidos, la cual es de 25%. Lo anterior se puede justificar ya que en el patrón de consumo de alimentos de esta investigación, se encontraron alimentos con alto contenido de grasa como frituras y tortillas de harina de trigo, entre los de mayor consumo. En hidratos de carbono tanto en mujeres 54.92% como en hombres 52.89% fue un poco menor a lo que establece la IDR de 60-63% y en el caso del consumo proteínas los resultados obtenidos en

mujeres están en el rango de lo recomendado 12-15% de proteínas, en cambio el resultado de los varones es de 11.59 es poco menor a la IDR.

4.7 Consumo de energía y micronutrimentos

En las tablas 9 y 10 se observan los micronutrimentos consumidos por los sujetos evaluados en Álamos, Sonora, en las cuales destacan entre los nutrimentos de mayor importancia el calcio, vitamina A y vitamina C, en ambos sexos, por su papel en el desarrollo y crecimiento de adolescentes.

Tabla 9. Consumo promedio de micronutrimentos de mujeres escolares de Álamos, Sonora (n=54).

	Categoría de edad en (años)				
Micronutrimento	**7-9.9**	**10-11.9**	**12-13.9**	**14-17.9**	**Total**
n	10	27	15	2	54
Colesterol (mg)	182.50±155.86	271.00±259.65	179.70±177.73	139.44±15.58	195.91±197.74
Calcio (mg)	615.15±273.06	822.99±506.96	575.89±250.68	988.40±203.14	786.51±343.56
Hierro (mg)	7.68±3.66	12.28±7.00	9.51±5.15	11.35±2.10	9.83±5.27
Potasio (mg)	1292.49±802.82	2215.72±1362.66	1025.63±493.08	1707.77±683.12	1681.16±886.18
Sodio (mg)	2395.90±870.44	3289.26±1725.31	2293.61±1075.96	3889.03±739.05	3097.59±1223.90
Vitamina A (µg)	404.58±440.80	423.10±331.85	469.47±360.87	412.70±248.86	471.45±377.84
Vitamina C (mg)	47.03±54.23	88.12±71.59	38.07±31.39	38.46±9.47	57.91±50.46
Vitamina E (mg)	2.99±1.18	5.99±3.81	5.07±4.65	5.51±1.50	4.52±3.35
Folato (µg)	151.35±139.23	166.71±123.22	107.49±86.73	83.05±54.25	136.73±113.06
Zinc (mg)	3.96±2.15	10.68±6.23	5.98±2.93	7.00±2.70	7.38±3.77

Tabla 10. Consumo promedio de micronutrimentos de hombres escolares de Álamos, Sonora (n=73).

	Categoría de edad en (años)				
Micronutrimento	**7-9.9**	**10-11.9**	**12-13.9**	**14-17.9**	**Total**
n	18	23	23	9	73
Colesterol (mg)	308.31±273.90	172.98±138.98	206.30±188.16	107.72±38.73	198.82±159.94
Calcio (mg)	608.05±244.05	562.18±261.30	750.13±416.49	587.45±240.01	526.95±290.46
Hierro (mg)	10.96±4.61	12.61±6.05	12.17±6.50	9.97±2.63	11.42±4.94
Potasio (mg)	1425.71±621.78	1484.54±645.08	2102.34±1040.06	1505.15±475.29	1629.43±695.55
Sodio (mg)	3184.88±1562.41	2983.97±1345.12	3481.06±1651.78	2943.37±863.82	3148.32±1355.78
Vitamina A (µg)	233.15±201.64	985.32±577.91	527.91±500.39	522.76±421.58	458.55±534.11
Vitamina C (mg)	43.45±29.35	57.05±51.11	98.08±80.64	94.35±47.22	71.73±53.56
Vitamina E (mg)	6.60±5.96	7.40±6.58	6.53±3.78	7.81±5.93	7.08±5.56
Folato (µg)	106.53±55.63	216.88±162.54	155.96±102.36	106.91±54.52	132.98±107.34
Zinc (mg)	6.58±4.64	5.69±2.94	7.54±3.58	6.39±3.56	6.55±3.68

Comparando las tablas 9 y 10 el consumo en general de los micronutrimentos es mayor en las mujeres, con excepción de la vitamina C, en las edades de 12-13.9 y 14-17.9 años presentan mayores valores los hombres.

Los resultados obtenidos en esta investigación en el consumo de vitamina A para escolares femeninas y masculinos es de 471.45 µg y 458.55 µg, calcio 786.51 mg y 526.95 mg, vitamina C 57.91 mg y 71.73 mg respectivamente. Con lo anterior se puede justificar el bajo consumo tanto de vitaminas como minerales que se observó en los resultados obtenidos en el patrón de consumo de alimentos en el cual las verduras y frutas fueron consumidas por muy pocos participantes (18.60% y 11.62% respectivamente).

Entonces el promedio del consumo de micronutrimentos tomando en consideración el total de escolares femeninas y masculinos sin considerar la edad, tanto de vitamina A y calcio están por debajo de la ingesta diaria recomendada, a excepción de la Vitamina C que en hombres supera la IDR de 60 mg pues el resultado obtenido es de 71.73 mg (ver anexo 5).

Rivera y Sepúlveda (2003) realizaron un análisis de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999, donde mostraron resultados de deficiencia en el consumo de micronutrimentos en menores de 12 años. La deficiencia de hierro fue la más alta con un 35%, la vitamina C tuvo una prevalencia de 30%, seguido de la vitamina A y el zinc con un 20%, y por ultimo una deficiencia de ácido fólico en el 10% de la población mexicana.

Finalmente se puede asumir que nuestra población evaluada de niños y adolescentes del Municipio de Álamos, Sonora, entre las edades de 9 a 15 años, realmente presentaron desequilibrios nutricios en el consumo de macronutrimentos, específicamente un exceso en el consumo de grasa. Además en más de la cuarta parte del total de escolares evaluados, que fue un 29.02% existió prevalencia de sobrepeso y obesidad.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

Respecto a la evaluación realizada a 194 niños y adolescentes de ambos sexos con edades de 6 a 15 años del municipio de Álamos, Sonora, el 100% asistían a escuelas públicas. Los indicadores antropométricos permitieron observar que la mayor parte de la muestra de ambos sexos están en un rango normal de índice de masa corporal, aunque existe también un 11.51% de sobrepeso y 17.3% obesidad. Al comparar estos resultados por sexo, los hombres y mujeres presentan valores similares de sobrepeso y obesidad.

El patrón de consumo de alimentos presentó entre las principales fuentes nutrimentales alimentos con alta densidad energética como son las frituras y refrescos estando estos entre los seis lugares de mayor consumo. Estos alimentos reemplazan el consumo habitual de otros que pueden aportar nutrimentos de mayor importancia para los niños y adolescentes.

Por otro lado, la ingestión de energía total fue de 1865.97±571.27 kcal/d en hombres y de 1689.94±667.76 kcal/d en mujeres; mientras que en general para ambos sexos el porcentaje del valor energético total por hidratos de carbono 53.90% fue un poco menor de lo establecido en la IDR, sin embargo, se presentó un elevado aporte energético por grasa 34.75% .Este consumo de energía podrá estar balanceado aumentando el aporte de hidratos de carbono específicamente complejos y disminuyendo el de lípidos.

Con respecto a los micronutrimentos se presentaron deficiencias en el consumo de algunos que son importantes en la etapa de desarrollo, como calcio, vitamina C y vitamina A, los cuales tuvieron valores menores a los señalados en la IDR.

Finalmente, promover la educación nutricia tanto en la escuela como en el hogar, es de suma importancia para los niños y adolescentes, ya que en este periodo aún se están formando hábitos y conductas que van a perdurar de por vida en cada uno de ellos. Aunado a la educación, se recomienda poner en marcha un programa para prevenir la obesidad infantil y juvenil mediante la concienciación ciudadana en los centros de enseñanza. De esta forma, se puede inculcar a los alumnos de educación primaria y secundaria valores y hábitos como la alimentación sana o el ejercicio físico para evitar un problema que, según estudios médicos, puede generar graves problemas para la salud.

LITERATURA CITADA

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

Barrón, C. 2003. Controversia para establecer el diagnostico. En Obesidad en niños y adolescentes. Calzada-León (editor). Editores de textos mexicanos, Academia Mexicana de Pediatría A..C México. P 99-117.

Berning, J. 2001. Nutrición para el rendimiento en el ejercicio y en los deportes (Cap.25), en: Mahan,L., Escott-Stump, S. Nutrición y dietoterapia de Krause décima edición. Edit. McGraw-Hill. México. p. 591-600.

Carrero I., Ruperez E., De Miguel R., Trejo, A. y Pérez L. 2005. Ingesta de macronutrimentos en adolescentes escolarizados en Soria, Capital. Rev Nutr Hosp. 20(3): pp. 204-209. España.

Centro Nacional de Estadísticas en salud en colaboración con el Centro Nacional para la prevención de Enfermedades crónico y promoción de salud 2000. www.cdc.gov/growthcharts.

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 edición. México: edit Médica Panamericana, Fundición Mexicana para la salud; pp. 311-325.

Chueca, C., y Azcona, O. 2002. Obesidad Infantil. Anales sis sm Navarra, 25 (2)sup 2: pp. S127-s141.

Del Río, P. 2005. Obesidad y riesgo cardiovascular. 4to. Congreso Virtual de Cardiología. Octubre. Zaragoza, España. pp. 8-14

Forga, L., E. Petrina, J.J. Barbería. 2000. Servicio de Endocrinología. Hospital de Navarra. Pp. 12-15

Fernández, V. 2005. Percepción corporal y obesidad. Fondo Nestlé para la Nutrición Hoy. 1: pp. 4-5.

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: 128-129.

Gassós, L.E., Rentería, A.M. 2003. Valoración de hábitos alimentarios de escolares de la primaria Vicente Guerrero de Cd. Obregón, Sonora. Resumen CNP-149, presentados en las memorias del XIII Congreso Latinoamericano de Nutrición. Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Acapulco, México; 9 al 13 de Noviembre de 2003.

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

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición. Salvador Zubirán. 2001. Ingestión diaria recomendad (IDR) de proteínas, vitaminas y nutrientes inorgánicos para la población Mexicana, (ver: www.innsz.mx/nutricion/idren.pdf).

Jiménez, A y Diaz Brown, L. 2007. Estado nutricio y consumo dietario de micronutrimentos de niños y adolescentes de Huatabampo, Sonora, Mayo 2006. Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos. Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora, México.

Juvera, F., Valencia, ME., y Ortega, MI. 1990. Tablas de composición de alimentos en el Noroeste de México: I Base de datos y II programa CIAD A.D. Memorias de XII Congreso de Nutrición de Centroamérica y Panamá; pp. 11-15; Guatemala, Guatemala.

Kroll, B.J. 1990. Evaluating rating scales for sensory testing witn children. Food Technol. 44 (11): 78-86.

Laquatra, I. 2001.Nutrición para el control de peso (cap 23). En: Mahan,L., Escott-Stump, S. 2001. Nutrición y dietoterapia de Krause décima edición. Edit. McGraw-Hill. México. pp. 511-519.

Lucas, B. 2001. Nutrición en la infancia (Cap.10). En: Mahan,L., Escott-Stump, S. Nutrición y dietoterapia de Krause décima edición. Edit. McGraw-Hill. México. p. 260-276.

Martínez, I., Villezca, P. 2003. La alimentación en México: un estudio a partir de la encuesta nacional de ingresos y gastos en los hogares. Revistas de información y análisis. Número 21. pp. 13-15
http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/sociodemograficas/alimento03.pdf.

Martínez, J.A., Moreno, M.J., Marques, I., Martí, A. 2000, Departamento de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. pp. 18-24

Moreno, C., Muñoz V., Sánchez, I., Muñoz, J. y Leal, E. 2002. Los adolescentes Españoles y su salud. Resumen del estudio Healt Behaviour in School Aged Children (HBSC). Universidad de Sevilla. pp. 5-7

Olivares S., Zacarías I., Lera L. Leyton B., Durán R. y Vio F. 2005. Nutritional status and consumption of select food in school children from Santiago: Baseline Information for an intervention to increase the in take of fish. Revista Chilena de Nutrición. 32 (2). Agosto. pp. 17-25

OMS. 1995. La salud de los jóvenes: Un Reto y una Esperanza. Ginebra: OMS. Sanjur D. y Rodríguez M. 1997. Evaluación de la ingesta diaria recomendada: aspectos selectos en la colección y análisis de datos. Editada por Cornell University, USA.

Orduño, R., Valdez, J. 2006. Diagnóstico de obesidad y consumo de nutrimentos en adolescentes de 13 años de edad, de Cajeme Sonora De Noviembre 2005 a Enero 2006.Tesis de Químico. Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora. México.

Palma, I. 2004. Hábitos alimentarios y actividad física en el tiempo libre de las mujeres adultas catalanas. Tesis doctorado. Universidad de Barcelona, España. Pp. 72-112.

Plazas, B. 2001. Nutrición en la adolescencia. En: Casanueva, E., Kaufer-Horwitz, M., Pérez- Lizaur, A., Arroyo, P. 2001. Nutriología Médica. 2da. Ed. México: Edit Médica Panamericana, Fundición Mexicana para la Salud; pp. 60-98.

Rivera, J., Sepúlveda, J. 2003. Conclusiones de la Encuesta Nacional de Nutrición 199: traduciendo resultados en políticas públicas sobre nutrición. Salud Pública Mex 2003; 45 supl 4. p. 6.

Ríos, M. Mendoza, L. Evaluación nutrimental de adolescentes escolares de Cajeme, Sonora, en el periodo agosto 2005 a mayo 2006.Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos. Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora, México.

Rodríguez, G., Cabrera, A., Serrano, G., Macias, G., Hernández, M. 2000. Vitaminas y antioxidantes en un grupo de adolescentes como factor de enfermedades cardiovasculares. Rev Cub Aliment nutr. 14 (2): 74-85.

Sanjur, D., y Rodríguez, M. 1997. Evaluación de la ingesta dietaria: aspectos selectos en la colección análisis de datos. Editada por Cornell University. USA.

Spears, B. Nutrición en la adolescencia. En: Mahan, L., Escote-Stump, S. 2001. Nutrición y dietoterapia de Krause décima edición. Edit. McGraw-Hill. México .P. 280-294.

SSA. 2000. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998. Para el manejo integral de la obesidad. DOF 12 Abril.

Soto R. y Millanes, F. 2007. Prevalencia de sobrepeso – obesidad y consumo de nutrimentos en adolescentes de 14 años en Cd. Obregón Sonora. Octubre 2005 a Julio 2006. Tesis de Licenciado en Tecnología de Alimentos. Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón, Sonora, México.

Szczepaniak B., Gòrecka D. Y Jedrusek-Golinska. 2002. Nutritional preferences among children at pre-school age. Technologia Alimentaria. 1(2):101-107.

Vázquez, 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., Villareal M., Agüero S. 2003. Factores metabólicos de riesgo cardiovascular en la población mexicana con diferente índice de masa corporal. Revista de Endocrinología y nutrición 11 (1), Enero-Marzo, pp. 15-21

ANEXOS

ANEXO 1

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

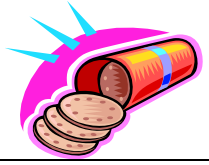
Bajo peso: debajo del centil 3
Normal: valor igual o superior al centil 3
Valor igual o menor al centil 75
Sobrepeso: valor superior al centil 75
Obesidad: valor por arriba del centil 85
Obesidad grave: valor por arriba del centil 97

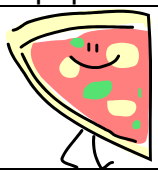
ANEXO 2

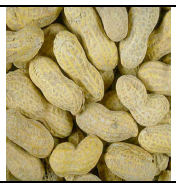
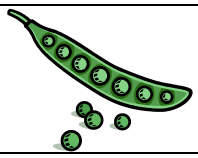
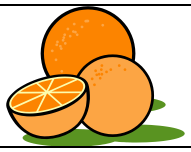
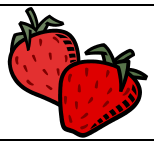
CUESTIONARIO DE PREFERENCIAS ALIMENTARIAS EN NIÑOS

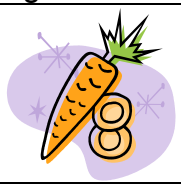
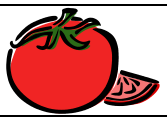
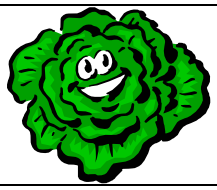
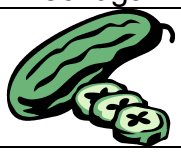
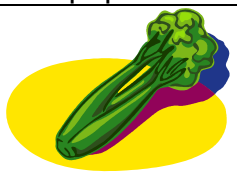
Nombre del niño: _____ Número _____
Escuela: _____Grado y grupo: _____

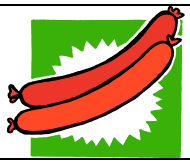
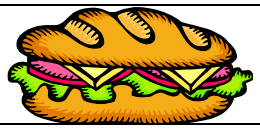
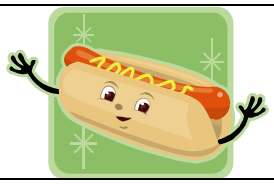
Marca con una X la carita que tu pones cuando comes el alimento que se muestra.

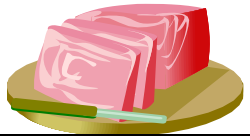
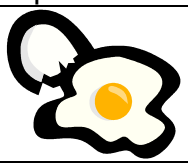
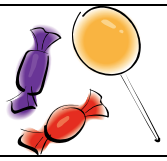
Mi gusto es:	Me disgusta mucho	Me disgusta un poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta un poco	Me gusta mucho
CEREALES					
Pan con mantequilla					
Cereal de desayuno					
					
Galletas					
Pan de dulce					

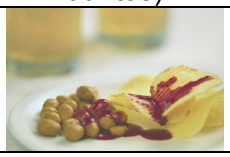
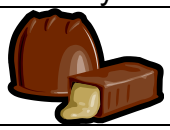
Tortilla de harina					
Tortillas de maíz					
Pastel					
Sopa de pasta					
papas					
					
pizza					
LEGUMINOSAS					
frijoles					
nueces					

					
cacahuates					
					
chícharos					
FRUTAS Y VERDURAS					
					
naranja					
manzana					
sandia					
					
fresas					
plátano					
papaya					

Jugo de frutas					
					
zanahorias					
					
tomate					
brócoli					
					
lechuga					
					
pepino					
					
apio					

ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL					
leche					
nieve					
queso					
carne					
					
Salchichas					
					
tortas					
sandwiches					
					
Hot dog					

					
Jamón					
pescado					
					
huevos					
BEBIDAS, DULCES Y POSTRES					
					
dulces					
gelatina					
soda					
palomitas					

Frituras (papitas, duritos)					
					
chamoyada					
					
chocolates					

ANEXO 3

INGESTA DE ALIMENTOS EN 24 HORAS

Nombre _____Sexo: __F __M Edad ___ Peso ____

Estatura_____ **Nombre de la escuela_____**

Grado_____Grupo_____

INGESTA DE ALIMENTOS

Hora del día	Cantidad	alimento	observaciones

¿fue un día normal? ___si ___ no ¿por qué?_____

¿lleva alguna dieta especial? _____ ¿dónde comió? _____

¿toma algún suplemento? ___si ___no ¿cuál? _____. Encuestó _____

ANEXO 4

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 deotras 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 dia 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).

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 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	1.6
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	180	200	400	280
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 mas del 10% de la ingestión de energía en adultos y en niños no mas 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.