

65

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

**COMPARACION DE GRASA SUBCUTANEA DE NIÑAS DE 6 A 16
AÑOS DE LA CIUDAD CAPITAL Y DE LA CABECERA
DEPARTAMENTAL DE COBAN**

Informe de Tesis elaborado por

FRIDA EUGENIA OROZCO BARRIOS

Para optar al título de

NUTRICIONISTA

En el grado de licenciada

ESCUELA DE NUTRICION

Guatemala, octubre 1, 1998

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R
Of
T(1927)
C.2

JUNTA DIRECTIVA

Decana: Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta

Secretario: Lic. Oscar Federico Nave Herrera

Vocal I: Dr. Oscar Manuel Cobar Pinto

Vocal II: Dr. Rubén Daríel Velázquez Miranda

Vocal III: Lic. Rodrigo Herrera San José

Vocal IV: Br. Herberth Raúl Arévalo Alvarado

Vocal V: Br. Manola Anleu Fortuny

DEDICO ESTA TESIS:

A DIOS

A LA VIRGEN MARIA

A MIS PADRES

**JAIME HUMBERTO OROZCO JOACHIN
TELMA BARRIOS SHAUB DE OROZCO**

A MIS HERMANOS

**ROSALILY, NANCY JULISSA Y
JAIME ALFREDO**

A MI FAMILIA

A MIS AMIGAS

**JULIETA AFRE, CRISTINA MARIN, LUCRECIA
MENENDEZ Y MARINA LOOL**

A EMILIO SOLANO

AGRADEZCO A:

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIA QUIMICAS Y FARMACIA

LA ESCUELA DE NUTRICION

**EL PROYECTO 'Valoración del estado nutricional y de desarrollo de niños de 6 a 16 años
mediante estándares guatemaltecos'**

**LA DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION (DIGI) DE LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA, en especial a: Javier Balda, Teresa Marin y Dr. Carlos Sánchez**

LAS LICENCIADAS: Lilliam Barrantes y Silvia de Quintana

LA DOCTORA: Mercedes Salado Puerto

INDICE

I.	RESUMEN	1
II.	INTRODUCCION	3
III.	ANTECEDENTES	4
	A. Antropometría	4
	B. Grasa Subcutánea	4
	C. Pliegues de grasa subcutánea	9
	D. Proyecto <i>"Valoración del Estado Nutricional y de Desarrollo de la Población de 6 a 16 años Mediante Estandares Guatemaltecos"</i>	19
IV.	JUSTIFICACION	22
V.	OBJETIVOS	23
VI.	HIPOTESIS	24
VII.	MATERIALES Y METODOS	25
	A. Población	25
	B. Muestra	25
	C. Tipo de Estudio	25
	D. Materiales	25
	E. Instrumentos	26
	F. Metodología	26
VIII.	RESULTADOS	30
IX.	DISCUSION DE RESUTADOS	43
X.	CONCLUSIONES	46
XI.	RECOMENDACIONES	48
XII.	BIBLIOGRAFIA	49
XIII.	ANEXOS	51

I. RESUMEN

Los pliegues de grasa subcutánea son un indicador sensible del estado nutricional de los individuos, ya que permiten determinar la grasa, como reserva de energía en el organismo.

El presente estudio tuvo como objetivo comparar los pliegues de grasa subcutánea: tricipital, subescapular y suprailiaco de niñas de 6 a 16 años de la ciudad capital y de la cabecera departamental de Cobán, Alta Verapaz. Así como también, establecer valores de referencia de edad de menarquia de ambas poblaciones para considerarlos posteriormente en la comparación de los pliegues de grasa.

La muestra la constituyeron el 100% de sujetos de sexo femenino que formaron parte de la segunda etapa del proyecto: "Valoración del estado nutricional y de desarrollo de la población de 6 a 16 años, mediante estándares guatemaltecos". La muestra fue estratificada por edad y lugar de procedencia. La recolección de datos antropométricos se realizó siguiendo las técnicas del Programa Biológico Internacional (PBI). Los datos se introdujeron y grabaron en el programa D-Base III; luego se importaron al programa SPSS-PC en el cual se analizaron estadísticamente, previo a esto se depuraron los datos eliminando valores extremos y valores anómalos. El análisis de datos antropométricos se realizó para cada variable por grupo de edad y lugar de procedencia, el cual incluyó: estadística descriptiva, análisis de normalidad y comparación de medias aritméticas poblacionales, además, el análisis de Deprovit para la variable menarquia.

Se encontró que para el pliegue de grasa tricipital (PGT), las diferencias estadísticamente significativas se dieron en los grupos de 7, 9, 12 y 15 años; para el pliegue de grasa subescapular (PGE), estas diferencias se presentaron en los grupos de 7 y 9 años; y en el pliegue de grasa suprailiaco (PGS) a los 9 y 12 años; los valores más altos los presentaban las niñas de Guatemala capital, lo que ocurrió también para estatura en todos los grupos de edad. Para los PGT y PGE, las niñas de Guatemala capital se mantuvieron siempre por arriba hasta los 12 años, luego tienden a estabilizarse, mientras que las niñas de Cobán siguieron acumulando grasa en forma ascendente hasta los 16 años, lo que puede advertir en esta población problemas futuros de obesidad (distribución en forma de "manzana") y/o enfermedades crónicas no transmisibles; lo mismo ocurrió con el índice de masa corporal (IMC).

Con relación a la menarquia, se determinó que ésta se da a los 12 años 7 meses en la población de Guatemala capital y un mes después en las niñas de Cobán (12 años 8 meses), lo

cual al combinarse con los resultados de las demás variables en estudio puede indicar en general mejores condiciones de vida en la población de Guatemala capital.

II. INTRODUCCION

Es de gran utilidad conocer la cantidad de grasa corporal utilizando los pliegues de grasa subcutánea, ya que éstos se consideran un sensible indicador del estado nutricional que requieren el uso de técnicas relativamente sencillas y muy efectivas para estimar la grasa corporal total y que permiten caracterizar la distribución de grasa subcutánea, ya que existen evidencias que muestran que no todos los adipositos son iguales en término de contribución de enfermedades.

Como han reportado varios estudios, las mujeres tienen mayor cantidad de reserva de grasa acumulada en el cuerpo, sin embargo, tanto la deficiencia como el exceso de la reserva de grasa puede tener serias consecuencias en la salud presente y futura y en sus ciclos reproductores, convirtiéndose éstas en las razones más importantes para realizar estudios antropométricos específicos con este grupo.

En el presente estudio, se compararon los pliegues de grasa subcutánea: tricipital, subescapular y suprailiaco, además el peso, talla, índice de masa corporal y la edad de menarquia de niñas de 6 a 16 años de edad de la ciudad capital y de la cabecera departamental de Cobán, Alta Verapaz, con el objeto de establecer si existen o no diferencias, debido a que los patrones alimentarios, las condiciones ambientales y los factores socioeconómicos pueden variar de una población a otra.

III. ANTECEDENTES

A. Antropometría

Jelliffe definió en 1,968 a la antropometría como las medidas de las variaciones de las dimensiones físicas y de la composición gruesa del cuerpo, a diferentes edades y estados nutricionales, en la actualidad se le ha definido como la técnica sistematizada de medir el cuerpo humano, utilizando métodos adecuados y técnicas precisas para garantizar la calidad de los datos (1, 10, 16, 21).

La antropometría se ha convertido en el método preferido para evaluar el estado nutricional, ya que permite diagnosticar formas leves, moderadas y severas de mal nutrición pasada y presente; sin embargo, existen otros métodos tales como: pruebas bioquímicas e inmunológicas y los exámenes clínicos y dietéticos, los cuales presentan los inconvenientes de ser muy complejos, de alto costo o poco específicos (1, 2, 10, 16).

Actualmente la antropometría utiliza dos clases de medidas para evaluar el estado nutricional de los sujetos: las de crecimiento y las de composición corporal. Estas últimas pueden ser divididas en medidas de grasa corporal (pliegues de grasa subcutánea) y masa libre de grasa (7, 16).

B. Grasa Subcutánea

La grasa es la principal reserva de energía del cuerpo, se almacena como triglicéridos, en el tejido adiposo. La adiposidad adecuada en las mujeres es de 20 a 27% de su peso corporal, y en los hombres de 12 a 15% (16).

La grasa corporal es de dos tipos: la esencial y la de depósito. La grasa esencial es necesaria para el funcionamiento fisiológico normal del cuerpo y es la que se localiza en sitios específicos como: médula ósea, corazón, pulmones, hígado, bazo, riñones, Intestinos, músculos, tejidos ricos en lípidos, y en el sistema nervioso. En las mujeres es del 12% aproximadamente y en los hombres de 4 a 7%, la diferencia radica en que en las mujeres la grasa esencial también incluye la grasa de caracterización sexual, la cual se acumula en las mamas, la región pélvica y los muslos (15, 16).

La grasa de depósito es la que se acumula en el tejido adiposo bajo la piel y alrededor de los órganos internos, sirve para protegerlos de traumatismos y es de color ligeramente amarillito. En el Anexo No. 1 se presenta el modelo teórico de Benke de la composición corporal, en donde se observa la distribución de grasa para ambos sexos (2, 16).

1. Patrón general de la acumulación de grasa

Tanto en los hombres como en las mujeres se presenta un período donde ganan peso rápidamente, sin embargo, este período es más prolongado en las mujeres, observándose que la ganancia de peso es mayor en el año anterior a la menarquia (primera menstruación), y continúa hasta los 20 años, lo cual tiene influencia directa en la acumulación de grasa corporal total (20, 22).

En ambos sexos la grasa subcutánea aumenta desde los siete años hasta la pubertad, y es en esta última etapa en que comienza a disminuir en los varones y no vuelve a recuperarse sino hasta la edad adulta; mientras que en las mujeres el incremento se detiene pero no sufre pérdidas y luego continúa su ascenso hasta los 20 años (20, 22).

En los hombres como en las mujeres, al inicio de la pubertad (de 10 a 12 años de edad), se da una tendencia al aumento de grasa para poder afrontar el "estirón" de la adolescencia (el cual ocurre entre los 10.5 y 13.5 en las niñas); sin embargo, se presentan diferencias sexuales, y la relación grasa/músculo es mayor en las mujeres adoptando una distribución corporal diferente a la de los varones (17).

En general las niñas tienen más grasa subcutánea que los niños, entre los 4 y los 18 años (1, 2, 8, 17).

2. Distribución regional de grasa

El aspecto externo del cuerpo cambia con la edad, el sexo y el estado nutricional. Durante el crecimiento la distribución de grasa se hace más uniforme en el cuerpo, sin embargo, en la adolescencia se presentan diferencias entre ambos sexos. La mujer acumula tejido adiposo en determinadas partes del cuerpo, incluyendo las glándulas mamarias, la parte superior de los hombros, la región glútea, los lados internos y externos de los muslos, la parte baja del abdomen y en el pubis, por lo que la distribución común en las mujeres es la de tipo ginecolde o "la forma de pera", sin embargo, no se debe olvidar que los patrones regionales del depósito de grasa se controlan genéticamente (6, 16).



En los hombres, los acúmulos de grasa subcutánea son más delgados y distribuidos de manera regular en todo el cuerpo, a menos que el sujeto tenga sobrepeso u obesidad, en este último caso, la zona principal de almacenamiento de grasa es la parte alta del abdomen y alrededor de la cintura, por lo que la distribución típica en ellos es del tipo androide o "la forma de manzana" (6, 16, 29).

3. Efecto de la alimentación en la reserva de grasa

Se ha demostrado que los patrones dietéticos tienen influencia sobre el desarrollo del tejido graso, ya que casi toda la grasa subcutánea proviene directamente de los triglicéridos de la dieta, como lo indica el hecho de que la composición de ácidos grasos del tejido adiposo es similar al de los alimentos. Sin embargo, también el exceso de carbohidratos y proteínas se convierten en ácidos grasos en el hígado, mediante el proceso conocido como lipogénesis. Esto implica mayor riesgo especialmente en los períodos sensibles del crecimiento, debido a que una sobrealimentación en estas edades, conlleva, no solamente a un aumento en el tamaño de los adipositos sino además, a un incremento en el número; lo cual podría indicar el inicio de una obesidad futura, y el apareamiento en la edad adulta de enfermedades asociadas con el exceso de peso, como: dislipidemias, enfermedades cardiovasculares, hipertensión y diabetes mellitus entre otras (16, 21).

4. Efecto del nivel socioeconómico en la reserva de grasa

El nivel socioeconómico está muy relacionado con la ingesta energética, por lo que puede desempeñar un papel importante en la generación de obesidad. En los hombres adultos, un nivel social alto se relaciona con elevado consumo energético y de hecho mayor incidencia de obesidad. Las mujeres con mayor nivel educativo tienden a presentar menores valores de grasa corporal, mientras que en niños se desconoce la influencia real del nivel socioeconómico sobre la reserva grasa (24).

Martorell y Monteiro¹¹ con base a estudios realizados recientemente, concluyen que en países desarrollados la tendencia es que a mayor nivel socioeconómico menores problemas de sobrepeso y obesidad; mientras que en países en vías de desarrollo, a mayor nivel socioeconómico, mayores problemas de sobrepeso y obesidad, esto se atribuye a mayor accesibilidad de consumo de alimentos, probablemente a trabajos donde pierden poca energía y a bajos niveles de educación alimentario nutricional.

5. Herencia, sobrepeso y obesidad

La obesidad se define como un exceso en el almacenamiento de energía en forma de grasa (especialmente subcutánea) y sobrepeso como un exceso de peso para la talla específica, sin embargo, el exceso de peso no significa necesariamente exceso de grasa corporal. Además los límites entre sobrepeso y obesidad no están claramente definidos, especialmente en niños (16, 17).

Lo citado en el párrafo anterior no permite establecer conclusiones sobre el papel real de la herencia en la obesidad: "hay quienes apoyan la existencia de un fuerte control genético, al observar en distintas poblaciones que el desarrollo de tejido graso sigue pautas muy similares y hay quienes indican una gran interacción e influencia de factores ambientales. Entre todos ellos, destaca, la alimentación, pudiéndose explicar alrededor de un 80% de los casos de obesidad por una sobrealimentación a una edad muy temprana o una dieta desequilibrada lo cual produce un aumento de tamaño y/o número de los adipositos" (23, 24).

Se concluye que, no se ha podido determinar si una mayor predisposición a la obesidad, se debe a que los miembros de una familia comparten un número de genes responsables de este factor o si lo que comparten es un ambiente semejante, con un conjunto de factores ecológicos desencadenantes de la obesidad, o ambas cosas a la vez (22, 24).

* MARTORELL, R., 1997. XI Congreso Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN). La obesidad en las Américas: ¿Un problema emergente? Guatemala. (Simposium).

** MONTEIRO, C., 1997. XI Congreso Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN). Transición nutricional en Brasil. Guatemala. (Simposium).

6. Efecto de la grasa subcutánea en la maduración sexual

Durante la infancia y la adolescencia, los pliegues de grasa subcutánea están asociados con el crecimiento y la maduración sexual, varios autores han observado que los niños y niñas con sobrepeso son más altos que los de su edad, no por una aceleración del desarrollo, sino más bien, por una maduración ósea y sexual más precoz, sin embargo, se puede observar que al final del crecimiento se presenta una correlación negativa entre los índices de adiposidad y la estatura, por lo que, se ha determinado que un madurador temprano es un sujeto que está en riesgo de padecer en el futuro problemas de sobrepeso u obesidad, y/o enfermedades crónicas no transmisibles (22, 23).

Sin embargo, no solo el exceso de grasa puede causar alteraciones, también el déficit de reserva de grasa durante la infancia y adolescencia en las niñas, puede influir negativamente en el proceso de maduración sexual retrasando el apareamiento de la menarquia (*).

Se ha podido determinar que las mujeres alcanzan el brote de maduración más rápido que los hombres, especialmente las que viven en áreas urbanas y tienen mayor nivel socioeconómico, sin embargo es menos intenso que el de los hombres, además que los niños son más ecosensibles que las niñas (*, **)

Según el patrón de referencia de los Estados Unidos propuesto por Tanner, la edad de menarquia es de 13.1 años, sin embargo, Blanco M.* y de Espinoza I.,** han concluido en estudios recientes que la edad de menarquia está determinada genéticamente pero tiene un alto componente ambiental (23, 24).

* BLANCO, M., 1997. XI Congreso Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN). Evaluación del adolescente. Guatemala. (Conferencia magistral).

** de ESPINOZA, I., 1997. XI Congreso Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN). Crecimiento y maduración sexual del púber latinoamericano. Guatemala. (Simposium).

C. Pliegues de Grasa Subcutánea

1. Definición

Se conoce como pliegue de grasa subcutánea, al grosor de una doble capa de piel más grasa subcutánea, la cual se separa del músculo subyacente; puede llamarse también pliegue de grasa, pliegue cutáneo, pliegue subcutáneo o simplemente pliegue (5, 7, 10, 11, 16).

A nivel clínico es fácil determinar el grosor del pliegue de grasa subcutánea, aunque la validez del dato depende de la precisión de la técnica para medirlo, sin embargo, la precisión disminuye cuanto mayor sea la obesidad. Las estimaciones de grasa corporal utilizando estas mediciones se basan en la suposición de que el 50% de la grasa corporal, es subcutánea, pero, no se debe olvidar que la grasa subcutánea varía con la edad, sexo, compresibilidad y raza de la población en estudio (10, 16).

Los sitios de pliegues subcutáneos que se han identificado que reflejan más la adiposidad del cuerpo son: tríceps, bíceps, subescapular, suprailíaco y la parte interna del muslo. Las mediciones que se consideran más útiles son las de los pliegues de grasa tricipital y subescapular porque para estos sitios se dispone de los estándares y métodos de valoración más completos (16, 26).

No obstante varias investigaciones realizadas concluyen, que ningún sitio o región del cuerpo por sí solos tienen pliegues que sean representativamente consistentes para estimar la grasa subcutánea completa, por lo que se ha hecho necesario recurrir a la sumatoria de dos o más pliegues de grasa tomados en diferentes partes del cuerpo, para estimar la grasa subcutánea corporal. En el Anexo No.2, se presenta un cuadro de estimación de porcentaje de grasa de mujeres desde 10 años hasta mayores de 58 años utilizando sumatoria de tres pliegues de grasa (10, 13, 16).

En general, es de gran utilidad conocer la cantidad de grasa subcutánea utilizando los pliegues cutáneos, primero, porque las técnicas son relativamente sencillas y muy efectivas para estimar la grasa corporal total y segundo, porque permiten caracterizar la distribución de grasa subcutánea, ya que existen evidencias que muestran que no todos los adipositos son iguales en término de contribución de enfermedades (10, 16).

2. Instrumento para la toma de pliegues de grasa subcutánea

El cáliper, calibrador o calibre, es el instrumento que se utiliza para medir los pliegues de grasa subcutánea (5, 11, 15, 16, 17).

Este instrumento es un compás con ramas curvas, en forma de pinzas o mandíbulas, entre las cuales existe una presión constante que permite disminuir el error producido por la compresibilidad de la grasa subcutánea (5, 7, 19, 26).

La presión varía de acuerdo con el tipo de calibrador, pero la más utilizada es la de 10 g/mm^2 . El cáliper posee una escala milimetrada acoplada como un reloj, la cual está dividida en 0.2 mm pero las lecturas de 0.1 mm pueden ser estimadas con facilidad (22, 23, 29).

La escala del cáliper, calibre o calibrador se mueve en una dirección contraria a la del reloj, una revolución de un cuarto equivale a un centímetro, ver Anexo No.3 (7, 19, 23, 29).

3. Puntos somatométricos

Antes de efectuar las mediciones se deben localizar una serie de puntos somáticos o somatométricos y marcarlos sobre la piel del sujeto si se considera necesario. Estos generalmente se relacionan con puntos óseos y sirven para definir las mediciones (7, 13, 27).

Los puntos somáticos pueden dividirse en dos grupos; primero, el de los llamados impares o sagitales, los cuales se localizan en la línea media sagital del cuerpo; segundo, el de los pares o laterales, los que se ubican en uno u otro hemicuerpo, respecto a la línea media sagital. Para la toma de pliegues de grasa generalmente se utiliza el hemicuerpo izquierdo ya que varios autores han afirmado que se obtienen datos más fiables (7, 13, 19, 27, 29).

4. Técnica general para la toma de pliegues de grasa subcutánea

Para la toma de cada pliegue de grasa existe una técnica de medición, sin embargo hay aspectos comunes tales como: la colocación del sujeto y la selección y ubicación del sitio donde se va a medir el pliegue de grasa (7, 11, 13, 19, 26, 29). A continuación se presentan estos aspectos:

a) Colocar al sujeto en posición de atención antropométrica. Esta es conocida también como posición de "firmes" o "estándar recta"; esta se logra colocando al sujeto de pie con el cuerpo recto, los talones juntos, las puntas de los pies separados manteniendo un ángulo aproximado de 45 grados y con los brazos relajados a los lados del cuerpo.

b) Colocar la cabeza del sujeto en el plano de Frankfort. Esta posición establece una línea imaginaria que une el borde inferior de la órbita del ojo con el margen superior del meato auditivo externo. Este plano debe mantenerse paralelo a la posición de atención antropométrica y permanecer durante toda la toma de pliegue de grasa, para evitar especialmente, la curiosidad y el movimiento del sujeto.

c) Palpar el sitio de la medida previamente para que el sujeto se familiarice con el contacto en esa área.

d) Con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda se toma el pliegue, elevándolo, (siguiendo el clivaje natural de la piel), la posición de los dedos debe ser, a un centímetro del sitio de medición. Esta distancia es necesaria para que la presión ejercida con los dedos no afecte el valor de la medida.

e) El pliegue debe elevarse perpendicularmente a la superficie del cuerpo en el sitio de la medida. Los lados del pliegue deben quedar paralelos.

f) El cáliper o calibrador se toma con la mano derecha, y debe colocarse de tal forma, que el grosor del pliegue sea medido perpendicularmente a su eje vertical, mientras se libera la presión sobre el calibrador y sus pinzas se acercan entre sí. La presión, se debe liberar en forma gradual para evitar lastimar al sujeto.

g) El valor de la medida debe leerse a los cuatro segundos después de haber liberado la presión del cáliper sin cambiar su posición ni la del examinador; si se ejerce la presión del cáliper por más de cuatro segundos, se obtiene una medida más pequeña debido a que los líquidos son forzados a salir de los tejidos. Se debe tomar en cuenta que la compresibilidad de la piel y el tejido adiposo pueden variar con la edad, hidratación y el tamaño del individuo. En general, las personas jóvenes tienen pliegues más compresibles debido a que la hidratación de sus tejidos es mayor. Sin embargo, también el exceso de hidratación por edema, da un valor falso.

h) La medida debe ser tomada varias veces y registrar el promedio o el valor que se repita. Algunos autores recomiendan tomar tres medidas del mismo pliegue.

i) Al tomar pliegues de grasa en personas obesas, se presentan dificultades, por ello no se debe olvidar que mientras más grueso sea el tejido adiposo más difícil será alcanzar una medida que sea reproducible.

j) Con niños y niñas pequeños, es necesario hacer una demostración en la mano del niño y en la propia antes de tomar la medida. El examinador debe estar alerta a la posibilidad de que el niño pueda retirar bruscamente la parte que se está midiendo. En este caso se deberán abrir inmediatamente, las pinzas del calíper todo lo posible, para evitar que el niño resulte herido o desgarrarle el tejido

5. Requisitos y recomendaciones al tomar pliegues de grasa

a) Requisitos (7, 10, 13)

i. El instrumento de medición (calíper) debe estar limpio, sin polvo, bien calibrado antes de comenzar el trabajo antropométrico. Se debe verificar que el fiel esté en cero.

ii. La práctica de la técnica requiere idealmente de la participación de dos personas: un medidor y un anotador. Ambos deben estar estandarizados en las técnicas antropométricas.

iii. Al comenzar el trabajo antropométrico se deben elegir el hemicuerpo o la mitad del cuerpo donde se van a realizar las mediciones, generalmente, para la toma de pliegues de grasa se utiliza el izquierdo. Este criterio deberá mantenerse para la toma de todos los pliegues en el mismo sujeto y deberá ser aplicado durante todo el estudio.

iv. La toma de pliegues se realiza con el sujeto en posición de atención antropométrica o de "firmes", y con la cabeza manteniendo el plano de Frankfort.

v. El sujeto que se va a medir debe tener la menor cantidad de ropa posible y preferiblemente floja y cómoda.

vi. Al efectuar las mediciones se deben identificar los puntos somatométricos y marcarlos sobre la piel si fuera necesario.

b) Recomendaciones (7, 10, 13)

i. Los datos de las mediciones se deben recolectar en una hoja diseñada para el efecto; donde se anotarán los datos antropométricos y otros datos de interés como fecha de nacimiento, edad, sexo, nombre, etc.

ii. El lugar donde se realizan las mediciones debe reunir las condiciones aceptables de privacidad, iluminación, ventilación y amplitud.

iii. El examinador debe establecer un ambiente de cordialidad y confianza con el sujeto que se está midiendo con el objeto de facilitar el trabajo.

6. Plegue de grasa tricipital

Este se define como el plegue medido en el punto medio de la parte posterior del brazo. La medida se toma utilizando la siguiente técnica (7, 10, 19, 26, 29):

a) El sujeto debe permanecer en posición de atención antropométrica con el brazo y hombros descubiertos y manteniendo el plano de Frankfort.

b) Determinar el punto medio del brazo midiendo con un metro desde el vértice del acromio hasta el borde inferior del olecranon, por debajo del codo.

c) Volver a la posición de atención antropométrica.

d) El examinador debe colocarse dándole la espalda al sujeto y deberá tomar el plegue de grasa, vertical, con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda, en la línea media de la cara posterior del brazo, sobre el músculo del tríceps a un centímetro por arriba del punto medio marcado.

e) Levantar el plegue de grasa lo suficiente para separarlo del tejido muscular subyacente. Mantener la presión sobre el plegue hasta que la medida sea tomada.

f) Colocar el cáliber por debajo del plegue tomado con los dedos, de tal forma que la presión sea liberada sobre el punto marcado.

g) Contar cuatro segundos a partir del momento en que se libera la presión del calibrador, se notará que la aguja decrece un poco, pero debe leerse en este momento para tener el valor exacto de la medida.

h) Retirar primero el calibrador, luego soltar el pliegue. Nunca debe hacerse lo contrario para evitar accidentes.

i) La medida debe ser repetida tres veces y anotar el valor promedio o el valor que se repita.

El error de medición de este pliegue aumenta con la edad. Se ha determinado que el error técnico intermedidores varía de 0.8 a 1.88 mm y el error técnico intramedidores cambia entre 0.4 y 0.8 mm (6).

7. Pliegue de grasa subescapular

Se define como el pliegue que se toma en el ángulo inferior de la escápula. La medida debe tomarse utilizando la siguiente técnica (7, 10, 13, 19, 26, 29):

a) Colocar al sujeto en posición de atención antropométrica con la espalda y el hombro descubiertos.

b) Determinar el ángulo inferior y lateral de la escápula palpando a lo largo de su borde hasta identificarlo. Para ayudar a identificar este punto en algunas personas especialmente obesas, se puede colocar suavemente el brazo del sujeto en la espalda.

c) El pliegue se toma vertical y ligeramente oblicuo (o a un ángulo de 45 grados con respecto a la horizontal). La medición debe hacerse en la inclinación inferior lateral de la escápula siguiendo el clivaje natural de la piel o sea la misma dirección de los músculos.

d) El pliegue debe levantarse suavemente con las yemas de los dedos a un centímetro del sitio de medición, separando el tejido muscular subyacente. Se debe mantener la presión hasta que la medida sea tomada.

e) Colocar el cáliper de tal forma que la presión sea liberada sobre el ángulo inferior de la escápula.

f) Contar cuatro segundos a partir del momento en que se libere la presión del cáliper y tomar la medida.

g) Retirar primero el cáliper y luego soltar el pliegue.

h) Tomar la medida tres veces y anotar el valor promedio, o el valor que se repite.

El rango de error intramedidores reportado para este pliegue es de 0.88 a 1.16 mm y el intermedidores varía entre 0.88 a 1.53 mm (6).

8. Pliegue de grasa suprailíaco

No existe aún definición exacta para esta medición, pero es un pliegue localizado en el abdomen, en la región suprailíaca. Este puede medirse en la línea media axilar inmediata a la cresta iliaca, también, puede ser tomado en forma oblicua, justamente en la parte posterior a la línea media axial y paralela a las líneas divisorias de la piel, o también, en el punto más lateral de la espina iliaca anterior superior (se conoce como línea axilar anterior a la que pasa por la región anterior a la región de la axila y como línea axilar media, a la que va por el centro de la región axilar) (7, 10).

Como puede notarse en el párrafo anterior, existen variaciones en la localización del sitio suprailíaco, que incluye el uso de pliegues tomados en forma vertical, horizontal y oblicua; por lo que el pliegue puede ser tomado: superior a la cresta iliaca, en la línea media axilar o superior a la espina iliaca anterior superior (7, 10, 19, 26, 29).

De acuerdo a esta problemática, se presentan a continuación las técnicas más comunes empleadas en estudios de crecimiento y composición corporal, para la toma del pliegue de grasa suprailíaco:

a) Técnica de Ross. El pliegue se localiza sobre la parte inferior de la espina iliaca anterior superior sobre el borde de la línea axilar anterior; el pliegue corre hacia abajo aproximadamente 45 grados con respecto a la horizontal (7).

b) Técnica del Programa Biológico Internacional (PBI). El pliegue se toma a un centímetro hacia arriba y dos hacia la región medial con respecto a la espina iliaca anterior superior (punto ilioespinal anterior). El pliegue, se toma en este caso, oblicuo hacia arriba y hacia fuera (26).

c) Técnica de Brozek. El pliegue se toma en el sitio que se localiza justo sobre la cresta iliaca en la línea axilar media, con el pliegue perpendicular a ella, es decir en forma horizontal (12).

d) Técnica de Allen. Para esta técnica el pliegue se toma en el sitio que se localiza sobre la cadera, encima de la cresta iliaca, en el punto de intersección de la prolongación de la línea axilar anterior. La dirección del pliegue es de acuerdo al divaje del hueso iliaco (18).

e) Técnica de Airlie. El pliegue de grasa se toma en la línea axilar media inmediatamente superior a la cresta iliaca. El pliegue debe tomarse oblicuo, posterior a la línea axilar media siguiendo el divaje natural de la piel (14).

Independientemente de la técnica seleccionada, la toma del pliegue de grasa suprailiaco debe realizarse tomando en cuenta los aspectos presentados en la técnica general para la toma de pliegues (7, 19, 26, 29).

El error técnico para este pliegue es mayor que el de otros, y se considera de 1.53 mm en niños y 1.70 mm en adultos (7).

9. Otros pliegues de grasa subcutánea

a) Pliegue medio axilar. Es el pliegue que se toma a nivel de la unión xifoesternal (es el nivel de unión del hueso xifoideo con el cuerpo del esternón), en la línea axilar media (7, 26).

El individuo es colocado de pie en posición "recta", con el brazo flexionado y levantado. Se localiza en la unión xifoesternal, que cae también al mismo nivel de la quinta costilla. El pliegue de grasa debe tomarse, horizontal sobre la línea axilar media (7, 26).

El error técnico para este pliegue de grasa es de 2.08 mm (7).

a) Pliegue de la cintura. Es el pliegue que se toma en el tronco sobre la región de la cintura. El sitio para tomar este pliegue se localiza en el punto medio entre la décima costilla y la cresta iliaca, sobre la línea axilar media, ligeramente diagonal y siguiendo el divaje de la piel (7).

No hay estudios específicos sobre la confiabilidad del pliegue de la cintura (7).

c) Pliegue abdominal. Es el pliegue que se toma en la región abdominal, cerca de la zona del ombligo. Existen varias técnicas en la medición del grosor del sitio abdominal, las que difieren en su localización y dirección (7, 14, 18, 26).

i. Técnica de Skerlj, Brozek y Hunt. El pliegue se toma adyacente al ombligo (7).

ii. Técnica del Programa Biológico Internacional (PBI). El pliegue se toma cinco centímetros hacia la izquierda del ombligo, a la altura del mismo (26).

iii. Técnica de Parzkova. El pliegue se toma sobre el abdomen (sobre la línea que conecta el ombligo y la espina anterior superior), a un cuarto de la distancia más cercana al ombligo (18).

iv. Técnica de Airle. El sujeto debe permanecer recto, con la pared muscular abdominal relajada y el peso de su cuerpo repartido entre ambos pies. Se selecciona el sitio tres centímetros lateral al punto medio del ombligo y un centímetro inferior a este. El pliegue se toma en dirección horizontal (14).

Con el tratamiento reductor de peso, el pliegue abdominal tiende a cambiar más que otros pliegues. Se han reportado valores de error técnico intramedidores, para este pliegue, de 0.89 mm (7).

d) Pliegue del bíceps. Es un pliegue tomado en el lado anterior del brazo en el punto medio. El sujeto de pie con los brazos relajados a los lados del cuerpo y las palmas de las manos dirigidas hacia delante. El pliegue se toma vertical sobre el lado anterior del brazo en la parte ventral del bíceps. Este debe levantarse sobre una línea vertical que una al centro de la fosa antecubital y el borde anterior del acromio (7, 10, 26).

Se han reportado errores técnicos intramedidores, para este pliegue, que van de 0.2 a 0.6 mm (7).

e) Pliegue medial del muslo. Es el pliegue tomado en la mitad de la parte anterior del muslo. El grosor del pliegue del muslo se mide mientras el individuo se encuentra de pie, con la

pierna que se va a medir relajada, ligeramente flexionada, poniendo el pie sobre un plano horizontal, sobre una caja o plataforma pequeña. El peso del cuerpo debe recaer en la otra pierna (7, 19, 29).

Se han reportado errores técnicos de 0.5 a 0.7 mm (7).

f) Pliegue de la pierna. Es el pliegue tomado en la región de la pierna. Existen dos técnicas que varían solo en la localización del punto pero no en dirección:

i. Pliegue medial de la pierna. El pliegue se toma a nivel de la máxima circunferencia de la pantorrilla, sobre el borde medial de la pierna. El sujeto debe tener la pierna flexionada a un ángulo de 90 grados, sobre una área de apoyo. Una alternativa puede ser que el sujeto apoye el pie sobre una caja o plataforma de tal modo que la rodilla y la cadera estén flexionados aproximadamente 90 grados (9, 25).

ii. Pliegue de pierna. El pliegue se toma en la parte posterior de la pantorrilla, aproximadamente cinco centímetros por debajo de la fosa poplítea. La dirección del pliegue es vertical y la pierna se mantiene ligeramente inclinada y apoyada en la punta del pie (3, 18).

10. Errores en la toma de pliegues de grasa subcutánea

Las fuentes de errores en la toma de pliegues de grasa pueden ser de gran variedad: posición incorrecta del medidor o del sujeto que se va a medir, utilización inadecuada del instrumento de medición (cáliper), práctica incorrecta de la técnica, errores en la anotación de las mediciones (siendo éste uno de los más graves), números confusos, desconocimiento de la escala de medición y cansancio del medidor por una jornada prolongada de trabajo, ya que cuando se toman datos antropométricos debe considerarse la proporción entre cantidad de medidas a realizar y su grado de dificultad, el número de sujetos a medir y la cantidad de medidores disponibles para la recolección de datos. El medidor no debe llevarse al agotamiento ya que esto contribuye al detrimento en la calidad de las mediciones (7, 13).

Algunos autores, al medir pliegues clasifican los errores como intra o intermedidores, particularmente cuando se determina grasa subcutánea en sujetos muy flácidos a los cuales se les comprime el tejido graso fácilmente, o sujetos con tejido muy firme, el cual no se separa fácilmente del tejido muscular subyacente. Errores de intramedición ocurren cuando el examinador falla en la obtención de resultados idénticos o repetidos en el mismo sujeto, estos errores son en función del

sitio de toma del pliegue, la experiencia del examinador y de la grasa del sujeto. Los errores intramedidor deben ser pequeños y van de 0.70 a 0.95 mm. Los errores intermedidor son los que se dan cuando dos o más examinadores miden al mismo sujeto, en el mismo lugar, estos errores son más grandes que los intramedidores y pueden reducirse a no más de 2 mm con mucho cuidado y entrenamiento. Tanto los errores inter como intramedidores pueden ser grandes, (más de 15 mm) o pequeños (menos de 5 mm) (7, 10, 13).

D. Proyecto: "Valoración del estado nutricional y de desarrollo de la población de 6 a 16 años mediante estándares guatemaltecos"

La investigación "Valoración del estado nutricional y de desarrollo de la población de 6 a 16 años mediante estándares guatemaltecos", se realiza dentro del convenio entre la Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad de San Carlos de Guatemala, la cual está financiada por la Dirección General de Investigaciones (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala y cuenta con el apoyo del Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y la Escuela de Nutrición de la misma facultad (4).

El objetivo general de este proyecto es valorar el estado nutricional y de desarrollo de poblaciones de 6 a 16 años que han sufrido intervenciones para mejorar las condiciones generales de la comunidad, utilizando estándares de crecimiento y desarrollo propios (4).

Este estudio es de gran importancia, esencialmente, por dos motivos: el primero porque se carece de estos datos de referencia en el país, razón por la cual se utilizan generalmente solo los datos antropométricos de peso y talla para evaluar el estado nutricional o patrones de referencia extranjeros; y el segundo porque no hay referencias bibliográficas de estudios de valoración del estado nutricional y de salud en que se combinan estas variables, ni de investigaciones donde se valore las respuestas a intervenciones en la salud y la nutrición de la comunidad (4).

El proyecto se realiza desde 1,996 y se extenderá hasta 1,998. Esta investigación se realiza básicamente en tres grandes etapas que se citan a continuación con sus correspondientes fases y actividades (4):

1. Primera etapa (1,996)

a) Fases. Adquisición del equipo antropométrico, capacitación y estandarización del personal en la recolección de datos antropométricos y estudio piloto de las curvas de crecimiento.

b) **Actividades.** Capacitar y estandarizar al personal de la Universidad de San Carlos de Guatemala que participa en el proyecto en la toma de medidas antropométricas; organizar y planificar el trabajo práctico de campo enfocando tanto al estudio general como al piloto; formación de equipos medidores; elección de las comunidades; establecer los contactos con colegios privados en los que se realizarán las mediciones; y realizar el estudio piloto lo que incluye: recolección y tabulación de los resultados.

2. Segunda etapa (1,997)

a) **Fases.** La primera fase consistió en la elaboración de las curvas de crecimiento y valores de referencia para presión arterial de niñas y niños de 6 a 16 años y los valores de referencia de edad de menarquia para niñas de Guatemala. La población de esta fase la constituyeron sujetos de ambos sexos de 6 a 16 años de colegios privados de las cabeceras departamentales de Jutiapa, Cobán Alta Verapaz, Quetzaltenango y de la ciudad capital de Guatemala.

La segunda fase fue la elaboración de un inventario de intervenciones a nivel nacional con organizaciones gubernamentales (OGs) y no gubernamentales (ONGs) en las décadas de los años 80 y 90.

En la tercera fase se realizó el estudio piloto para valorar intervenciones por medio del estado nutricional de la población de 6 a 16 años.

b) **Actividades.** Para la primera fase: recolección de los datos antropométricos (peso, talla o estatura, talla sentada, pliegues de grasa: tricipital, subescapular y suprailíaco, presión arterial y edad de menarquia en niñas), tabulación y análisis de datos y elaboración de las curvas de crecimiento.

Para la segunda fase, la elaboración del inventario nacional de intervenciones de desarrollo realizadas por organizaciones gubernamentales (OGs) y no gubernamentales (ONGs) en las décadas de los años 80 y 90; y para la tercera fase la realización del plan piloto para validar metodología de trabajo y los instrumentos de recolección de datos.

3. Tercera etapa (1,998)

Esta etapa del proyecto consiste en la valoración del estado nutricional y de desarrollo de poblaciones de 6 a 16, que han sufrido intervenciones para mejorar las condiciones generales de la comunidad, utilizando estándares guatemaltecos.

IV. JUSTIFICACION

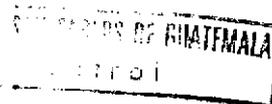
En Guatemala, por lo general, cuando se evalúa el estado nutricional no se utilizan los pliegues de grasa subcutánea, aunque éstas son medidas de gran utilidad que permiten determinar en mayor o menor grado la cantidad de reserva grasa del individuo. Se considera que los pliegues de grasa que reflejan más el nivel de adiposidad del cuerpo son: el del biceps, tríceps, el subescapular, supraíliaco y el de la parte superior del muslo.

Actualmente, en el país se comienza a presentar una polarización de los problemas de mal nutrición tanto por déficit como por exceso y se ha determinado que ambos casos pueden disminuir los niveles de vida y de fertilidad de las mujeres; por lo que los pliegues de grasa subcutánea se convierten en un excelente método para determinar la mal nutrición, ya que permiten estimar la grasa corporal y además caracterizar su distribución (*).

Es importante realizar estudios de este tipo ya que según Martorell* y Monteiro** el sobrepeso y la obesidad son problemas de Salud Pública ya conocidos en varios países de Latinoamérica, sin embargo por falta de suficientes estudios que aporten información representativa y validera no han podido tomarse acciones; a pesar de ello, se ha observado que en países en vías de desarrollo la tendencia es: que a mayor nivel socioeconómico mayores problemas de obesidad, lo cual se acentúa más en mujeres, debido a que tienden a acumular mayor cantidad de grasa de reserva en todas las edades.

En la presente investigación se realizó una comparación entre los pliegues de grasa subcutánea: tricipital, subescapular y supraíliaco, en mujeres de 6 a 16 años de edad de la ciudad capital y de la cabecera departamental de Cobán, Alta Verapaz, con el objeto de determinar si existen diferencias entre ambas poblaciones.

-
- * MARTORELL, R., 1997. XI Congreso Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN). La obesidad en las Américas: ¿Un problema emergente? Guatemala. (Simposium).
 - ** MONTEIRO, C., 1997. XI Congreso Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN). Transición nutricional en Brasil. Guatemala. (Simposium).



V. OBJETIVOS

A. General

Comparar los pliegues de grasa subcutánea: tricipital, subescapular y suprailíaco, el peso, la estatura, el índice de masa corporal y la edad media de menarquia de las niñas de 6 a 16 años de Guatemala capital y de la cabecera departamental de Cobán, Alta Verapaz.

B. Específicos

1. Determinar los pliegues de grasa tricipital, subescapular y suprailíaco de las niñas de Guatemala capital y de Cobán Alta Verapaz.
2. Establecer el peso, la estatura y el índice de masa corporal de las niñas de Guatemala capital y de Cobán Alta Verapaz.
3. Determinar la edad media de menarquia para las niñas de Guatemala capital y de Cobán Alta Verapaz.
4. Comparar los tres tipos de pliegues de grasa subcutánea, el peso, la estatura, el índice de masa corporal y la edad de menarquia entre las poblaciones en estudio.

VI. HIPOTESIS

Los pliegues de grasa subcutánea: tricipital, subescapular y suprailiaco de las niñas de 6 a 16 años de edad de Guatemala capital no difieren con los de la misma población de la cabecera departamental de Cobán, Alta Verapaz.

VII. MATERIALES Y METODOS

A. Población

La población la constituyeron los sujetos que formaron parte de la segunda etapa del proyecto "Valoración del estado nutricional y de desarrollo de la población de 6 a 16 años, mediante estándares guatemaltecos".

B. Muestra

La constituyeron el 100% de sujetos de sexo femenino de 6 a 16 años de los colegios privados de Guatemala capital y de la cabecera departamental de Cobán, Alta Verapaz que participaron en la primera fase de la segunda etapa del proyecto antes mencionado. La muestra fue estratificada por edad y lugar de procedencia.

C. Tipo de estudio

El estudio fue transversal – retrospectivo.

D. Materiales

1. Cáliper o calibrador de pliegues de grasa subcutánea marca Holtain con presión de 10 g/mm².
2. Antropómetro seccionado marca GPM.
3. Balanza de baño, marca Krups con capacidad de 130 kg.
4. Equipo de computación.
5. Programas: D Base III, Microsoft Excel, Microsoft Word y SPSS-PC aplicado a las ciencias de la salud.
6. Materiales y útiles de oficina.

E. Instrumentos

1. Base electrónica de datos del proyecto antes mencionado.
2. Estadística descriptiva por variable, por grupo de edad y lugar, Anexo No. 4.
3. Pruebas de normalidad para las variables en estudio, por grupo de edad y lugar, Anexo No. 5.
4. Significancia de las variables en estudio por grupo de edad, Anexo No. 6.

F. Metodología

1. Para determinar la muestra

Se tomaron al 100% de sujetos de sexo femenino de 6 a 16 años de edad, de los colegios privados de Guatemala capital y de la cabecera departamental de Cobán, que participaron en la segunda etapa del proyecto titulado: "Valoración del estado nutricional y de desarrollo de la población de 6 a 16 años, mediante estándares guatemaltecos". Se estableció trabajar con sujetos de sexo femenino como muestra de estudio, debido a que tienden a acumular mayor cantidad de grasa de reserva en relación con los de sexo masculino, en todas las edades, y tanto el déficit como el exceso pueden afectar su salud.

Los colegios privados a donde asistían los sujetos en estudio permiten considerarlos de un nivel socioeconómico alto y con buen estado nutricional y de salud, por lo cual alcanzan, o al menos, se acercan al máximo de su potencial genético de crecimiento y desarrollo.

Con el objeto de homogenizar la muestra se trató de que todos los grupos estudiados, por lugar y por grupo de edad, para cada variable fueran mayores de 30 sujetos. La muestra fue estratificada por edad y lugar de procedencia.

2. Para la elaboración de instrumentos

a) A partir de la base electrónica de datos del proyecto ya mencionado, se creó una nueva base de datos, en la que se incluyó las variables: pliegues de grasa tricipital, subescapular y suprailíaco, peso, estatura y menarquia y se creó la variable índice de masa corporal.

b) Estadística descriptiva por variable, por grupo de edad y lugar. Se elaboró un cuadro que incluyó los datos: edad (años), muestra (para cada grupo etéreo), media aritmética, mediana, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo. Se hizo un cuadro por variable y lugar, de acuerdo a los objetivos del estudio, ver Anexo No. 4.

c) Pruebas de normalidad para las variables en estudio, por grupo de edad y lugar. Se elaboró un cuadro con el objeto de clasificar las variables estudiadas de acuerdo a su distribución (normal o no normal). Se clasificaron las variables por grupo de edad y lugar de procedencia, ver Anexo No.5.

d) Significancia de las variables en estudio por grupo de edad. Se elaboró un cuadro para anotar con un signo positivo (+) las variables que presentaban diferencias significativas y con un signo negativo (-) en caso contrario. La comparación realizada entre ambos lugares se hizo para cada variable y para cada grupo de edad, ver Anexo No. 6.

3. Para la recolección de datos

Recolección de datos antropométricos. Se realizó durante los años 1,996 y 1,997, utilizando para la toma de pliegues de grasa subcutánea calibradores marca Holtain, con presión de 10 g/mm², para la toma de estatura se utilizaron antropómetros seccionados, marca GPM con escala milimetrada de 210 centímetros y para la toma de peso, balanzas de baño marca Krups con capacidad de 130 kg; la recolección de datos de pliegues de grasa subcutánea y de estatura se hizo siguiendo la técnica del programa biológico Internacional (PBI). La toma de datos se realizó en los colegios privados a donde asistían las niñas en estudio y estuvo a cargo de personas debidamente estandarizadas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Universidad Autónoma de Madrid. Los datos se introdujeron y grabaron en el programa D-Base III ya que este permite verificarlos y además importarlos a otros programas. Estos datos constituyeron la base original del proyecto, posteriormente se importaron al programa SPSS-PC aplicado a las ciencias de la salud.

4. Para la tabulación y análisis de datos

a) **Creación de la base de datos.** Se creó una nueva base de datos, la que incluyó las variables: edad, colegio, departamento, peso, estatura, pliegue de grasa tricipital (PGT), pliegue de grasa subescapular (PGE), pliegue de grasa suprailiaco (PGS) y edad de menarquia; además se creó la variable índice de masa corporal (IMC). Previo a la realización de análisis estadísticos se depuraron los datos eliminando valores extremos y valores anómalos.

Los valores extremos son aquellos que desvirtúan la distribución, para esta investigación se eliminaron de la base de datos los valores superiores e inferiores de la variable talla. Esto se realizó por medio del coeficiente de curtosis y en este caso se eliminaba al sujeto.

Los valores anómalos son aquellos que son susceptibles a ser erróneos y que pueden incrementar la varianza y modificar la media aritmética, estos se eliminaron por medio del análisis de frecuencias, (en este caso se eliminaba solamente el dato), seleccionando permanente al resto de los sujetos, a los datos perdidos se les asignó valores de 9 a cada variable como dígitos tuviera, esto se hizo con el objeto de que el programa no los tomara en cuenta al hacer los análisis, evitando así desvirtuar los resultados.

Se hizo una segunda revisión de datos para mayor seguridad y se definió el fichero de salida.

b) **Creación de base de datos independiente.** Para la variable menarquia se creó una base de datos independiente, siguiendo los mismos lineamientos de la base de datos descrita anteriormente, la cual incluyó los datos: edad, número total de niñas y edad de menarquia por grupo étnico y lugar de procedencia.

Se revisaron nuevamente los datos para mayor seguridad; se salvó el fichero y se definió el fichero de salida con un nuevo nombre.

c) **Estadística descriptiva.** Se realizó para cada variable en estudio por edad y lugar, una estadística descriptiva que incluyó: media aritmética, mediana, moda, desviación estándar, error de la desviación estándar, valores máximos y mínimos y coeficiente de Curtosis.

d) **Análisis de normalidad.** Para determinar el comportamiento de las variables en estudio, se realizaron pruebas de normalidad con el objeto de evaluar tanto gráfica como analíticamente, la normalidad de un conjunto de datos. Para ello se utilizaron las pruebas de

Kolmogorov-Smirnov con la modificación de Lilliefors y la de Shapiro-Wilks, con un nivel de significancia de 0.05. Si las muestras eran menores o iguales a 50 casos, se realizaban ambas pruebas, pero si eran mayores de 50 casos, solamente se realizaba la primera.

e) Test paramétrico. Previo a la aplicación de los test paramétricos se compararon las dos varianzas muestrales utilizando la prueba estadística basada en la distribución de F de Snedecor. Se utilizó para comparar las medias poblacionales de las variables que siguieron una distribución normal la prueba T de Student para datos independientes, con un nivel de significancia de 0.05; en este caso únicamente para la estatura.

Después de haber aplicado las pruebas de normalidad se utilizó la T de Student independientemente del número de casos, ya que algunos estadísticos afirman a medida que el tamaño de la muestra (n) crece la Z normal se vuelve una buena aproximación para la T, por lo tanto en la práctica es válido utilizar la T de Student cuando se desconoce la desviación estándar de la población aunque la n sea mayor de 30; el único caso en que la aplicación de esta prueba no es válida es cuando la media muestral no se distribuye normalmente (25, 28).

En el Anexo No. 7 se presentan los resultados de la prueba paramétrica T de Student para la variable estatura por grupo de edad.

f) Test no paramétrico. Se utilizó para comparar las medias muestrales de las variables: pliegue de grasa tricipital (PGT), pliegue de grasa subescapular (PGE), pliegue de grasa suprailíaco (PGS), peso e índice de masa corporal (IMC), las cuales siguieron distribuciones no normales; la prueba utilizada fue la U de Mann-Whitney para variables continuas independientes, ya que es la prueba no paramétrica más potente que se basa en la distribución de rangos y tiene un nivel de significancia de 0.05. La prueba no paramétrica se aplicó a cada serie de datos por grupo de edad y los resultados se presentan en el Anexo No. 8.

g) Análisis de Deprovit. Este análisis se basa en la mediana y se utilizó únicamente para la variable menarquia, con el propósito de determinar para cada población la edad considerada como "normal" en el desarrollo de esta variable.

III. RESULTADOS

A. Descripción de la Muestra

La muestra fue estratificada por edad y lugar de procedencia y estuvo conformada por 11 grupos etáreos de niñas entre las edades de 6 a 16 años, de Guatemala capital y la cabecera departamental de Cobán Alta Verapaz.

Esta se presenta como muestra original y muestra efectiva; se considera como muestra original al total de sujetos por grupo de edad y lugar y como muestra efectiva, al total de sujetos estadísticamente válidos, según el coeficiente de curtosis y los análisis de frecuencias.

La distribución de la muestra por lugar y grupo de edad se presentan en el Cuadro No. 1. Se puede observar que el grupo más pequeño para Guatemala capital fue el de 6 años (41 niñas) y el grupo mayor el de 9 años (85 niñas); además puede apreciarse que para Cobán, el grupo mayor fue el de 7 años (57 niñas) y el menor fue el de 16 años (26 niñas), siendo éste el único grupo menor de 30 sujetos. El total de niñas estudiadas en la muestra efectiva fue de 1,226.

Cuadro No. 1

**Distribución de la muestra original y efectiva por edad y lugar de procedencia,
Guatemala 1,997**

Edad (años)	Guatemala capital		Cobán	
	Muestra original	Muestra efectiva	Muestra original	Muestra efectiva
06	41	41	34	34
07	52	52	60	57
08	81	81	51	51
09	93	85	41	41
10	90	84	44	44
11	84	81	41	41
12	81	81	38	38
13	61	59	56	55
14	69	68	40	40
15	83	83	32	31
16	53	53	26	26
TOTAL	788	768	463	458

B. Estadística Descriptiva

A continuación se presentan los resultados de la estadística descriptiva para las variables: pliegues de grasa tricipital, subescapular y suprailiaco, peso, estatura e índice de masa corporal; esto se realizó por edad y lugar de procedencia.

1. Pliegue de grasa tricipital

Los resultados de la estadística descriptiva de los datos de Guatemala capital se presentan en el cuadro No. 2, y los de Cobán en el Cuadro No. 3.

En los Cuadros No. 2 y No. 3 se observa que según la mediana, la acumulación de grasa a nivel del tríceps, fue progresiva hasta la edad de 10 años, después de la cual descendió en los 11 años en las niñas de Guatemala capital y en los 12 años en las de Cobán; retomando el curso ascendente en ambas poblaciones después de estas edades.

Puede observarse según los análisis estadísticos, que los valores para la media aritmética de ambas poblaciones, son superiores a los de la mediana en todos los grupos de edad, excepto en el grupo de 16 años de Guatemala capital, en donde sucede lo contrario.

En el Anexo No. 9 se presenta la gráfica de las medias aritméticas poblacionales, donde puede observarse que las niñas de Guatemala capital presentan en general los valores más altos en todas las edades, excepto en los grupos de edad de 8, 11, 14 y 16 años en donde las superan las niñas de Cobán.

2. Pliegue de grasa subescapular

En el cuadro No. 4 se observa que la mediana del pliegue de grasa subescapular para Guatemala capital aumentó paralelamente con la edad, a excepción de los grupos de 10 y 16 años donde hubo un descenso. En el Cuadro No. 5 se observa que para Cobán, el comportamiento fue similar con la diferencia que el descenso ocurrió a los 7, 12 y 15 años.

Puede observarse en dichos cuadros que los valores de la media aritmética de ambas poblaciones, son mayores a los de la mediana, en todos los grupos de edad.

Cuadro No. 2
Estadística descriptiva del pliegue de grasa tricípital de niñas de Guatemala capital,
Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética (mm)	Mediana (mm)	Desviación Estándar (mm)	Valor Máximo (mm)	Valor Mínimo (mm)
06	41	11.5	10.8	3.0	19.8	7.8
07	52	13.6	12.5	3.9	23.8	8.0
08	81	13.3	13.2	3.4	21.4	6.6
09	85	16.9	15.8	5.0	31.4	8.2
10	84	16.4	15.3	5.5	32.6	8.8
11	81	16.4	14.8	5.0	30.8	7.4
12	81	16.9	15.4	5.5	33.6	7.6
13	58	17.8	17.0	5.2	30.2	9.6
14	68	18.3	17.0	5.5	31.8	7.6
15	83	20.2	19.2	6.0	37.8	9.2
16	53	20.7	20.8	4.9	32.8	8.8

mm = milímetros

Cuadro No. 3
Estadística descriptiva del pliegue de grasa tricípital de niñas de Cobán A.V.
Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética (mm)	Mediana (mm)	Desviación Estándar (mm)	Valor Máximo (mm)	Valor Mínimo (mm)
06	34	12.1	11.6	3.2	22.0	6.6
07	55	11.7	11.2	3.7	26.0	6.6
08	51	13.1	12.4	3.4	25.8	7.8
09	41	14.0	12.4	4.9	30.2	7.2
10	44	16.3	16.5	4.9	27.8	7.0
11	41	16.7	16.4	5.2	31.2	8.8
12	38	14.7	13.9	4.7	25.8	6.2
13	55	17.9	17.0	5.8	32.8	8.6
14	40	19.5	19.4	6.1	32.0	9.4
15	31	18.0	17.6	5.6	30.2	8.2
16	26	21.4	20.8	5.3	31.2	14.4

mm = milímetros

Cuadro No. 4
Estadística descriptiva del pliegue de grasa subescapular de niñas de Guatemala capital, Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética (mm)	Mediana (mm)	Desviación Estándar (mm)	Valor Máximo (mm)	Valor Mínimo (mm)
06	41	7.3	6.0	2.4	13.6	4.2
07	52	8.7	7.2	4.0	19.2	4.4
08	81	8.9	7.4	4.4	21.0	3.6
09	85	11.7	10.2	5.5	26.8	4.0
10	84	11.2	9.0	5.4	23.6	4.0
11	81	12.0	10.8	6.1	34.2	4.8
12	81	12.7	11.4	5.1	29.8	5.4
13	58	13.7	11.8	6.3	31.2	6.8
14	68	14.4	13.2	5.2	28.0	5.8
15	83	15.7	15.4	5.0	30.4	6.8
16	53	16.1	14.8	6.2	31.4	7.8

mm = milímetros

Cuadro No. 5
Estadística descriptiva del pliegue de grasa subescapular de niñas de Cobán A. V., Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética (mm)	Mediana (mm)	Desviación Estándar (mm)	Valor Máximo (mm)	Valor Mínimo (mm)
06	34	7.5	6.4	2.6	15.0	4.8
07	55	7.1	6.0	2.1	18.0	3.8
08	50	8.6	7.2	3.9	25.4	4.0
09	41	9.0	7.8	4.7	27.0	5.0
10	44	11.3	10.2	5.6	28.0	4.6
11	41	12.4	11.0	5.5	26.6	5.2
12	38	11.4	10.0	4.2	22.0	6.0
13	55	13.6	12.0	6.2	31.6	5.4
14	40	16.0	14.9	7.1	33.8	7.0
15	31	14.8	14.1	4.4	23.4	7.8
16	26	17.5	15.8	6.8	33.2	8.8

mm = milímetros

En el Anexo No. 10 se presenta la gráfica de las medias aritméticas poblacionales para esta variable, donde puede observarse que las niñas de Cobán presentan valores mayores en los grupos etáreos de 6, 10, 11, 14 y 16 años, mientras que las niñas de Guatemala capital les superan en los grupos etáreos restantes.

3. Pliegue de grasa suprailíaco

Los resultados de los análisis de estadística descriptiva de Guatemala capital para esta variable se presentan en el Cuadro No. 6 y los de Cobán en el Cuadro No. 7.

Según la mediana del pliegue de grasa suprailíaco de las niñas de Guatemala capital, el acúmulo de grasa disminuyó en las edades de 10 y 13 años y para las niñas de Cobán, el descenso sucedió en las edades de 7, 12 y 15 años.

Como puede observarse en los cuadros de resultados de estadística descriptiva, los valores de la media aritmética para el pliegue de grasa suprailíaco, de ambas poblaciones, son superiores a los de la mediana en todos los grupos de edad, excepto, en el grupo de 16 años de Cobán, en donde los valores son iguales.

En el Anexo No. 11 se presenta la gráfica de las medias aritméticas poblacionales para esta variable, en donde se aprecia que las niñas de Guatemala capital presentan, en general, los valores más altos en todas las edades, excepto en los grupos de edad de 6, 11, 13 y 14 años en donde las superan las niñas de Cobán.

4. Peso

En los Cuadros No. 8 y No. 9 se observa en general que los valores de la mediana para las poblaciones de Guatemala capital y Cobán aumentaron al incrementarse la edad. Al comparar los datos, se aprecia que los datos de Cobán superaron a los de Guatemala capital únicamente en cuatro grupos de edad (6, 10, 14 y 16 años).

En el Anexo No. 12 se presenta la gráfica de las medias poblacionales para esta variable, en la que se puede apreciar que los valores de Guatemala capital superaron a los de Cobán en todos los grupos etáreos, excepto en los de 6, 14 y 16 años.

Cuadro No. 6
Estadística descriptiva del pliegue de grasa suprailíaco de niñas de Guatemala
capital, Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética (mm)	Mediana (mm)	Desviación Estándar (mm)	Valor Máximo (mm)	Valor Mínimo (mm)
06	41	6.9	6.0	3.2	15.0	3.0
07	52	7.8	6.7	4.2	22.6	3.2
08	81	9.5	8.0	5.3	26.6	3.4
09	85	12.6	11.4	6.3	29.6	3.0
10	84	12.5	11.1	6.3	30.0	3.4
11	81	13.2	11.6	6.6	33.8	4.8
12	81	14.7	13.4	6.6	33.0	4.2
13	58	14.3	12.2	6.3	30.6	5.0
14	68	15.5	14.7	5.3	26.3	6.4
15	83	16.7	16.0	5.6	35.2	7.2
16	53	17.2	16.4	5.9	33.4	7.2

mm = milímetros

Cuadro No. 7
Estadística descriptiva del pliegue de grasa suprailíaco de niñas de Cobán A. V.,
Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética (mm)	Mediana (mm)	Desviación Estándar (mm)	Valor Máximo (mm)	Valor Mínimo (mm)
06	34	7.4	7.1	3.1	15.0	3.4
07	55	6.7	5.8	4.1	26.0	3.0
08	51	8.1	6.4	3.7	20.2	3.0
09	41	8.7	8.0	4.7	24.0	3.4
10	44	11.6	10.9	6.0	25.2	3.0
11	41	13.8	12.8	6.7	25.0	4.0
12	38	12.0	11.3	5.7	26.0	4.8
13	55	14.6	13.0	6.7	33.2	5.0
14	40	15.7	15.3	6.6	31.0	6.4
15	31	14.8	14.5	4.2	24.8	6.6
16	26	17.0	17.0	5.7	29.8	8.4

mm = milímetros

Cuadro No. 8
Estadística descriptiva de peso de niñas de Guatemala capital,
Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética (kg)	Mediana (kg)	Desviación Estándar (kg)	Valor Máximo (kg)	Valor Mínimo (kg)
06	41	21.7	21.0	3.5	29.5	16.5
07	52	25.0	23.0	4.5	37.5	18.0
08	81	27.0	26.0	4.9	44.0	19.0
09	85	32.6	32.0	6.7	56.0	18.5
10	83	35.2	32.5	8.2	61.5	23.0
11	80	40.4	40.0	9.4	75.0	27.0
12	81	45.5	45.0	8.9	77.5	30.5
13	58	48.1	46.5	10.1	86.5	30.0
14	68	50.2	48.5	7.9	75.0	37.0
15	83	54.3	53.5	9.2	88.5	38.0
16	53	55.5	53.0	10.5	92.0	41.0

kg = kilogramos

Cuadro No. 9
Estadística descriptiva del peso de niñas de Cobán A. V.,
Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética (kg)	Mediana (kg)	Desviación Estándar (kg)	Valor Máximo (kg)	Valor Mínimo (kg)
06	34	21.7	21.2	3.5	32.0	15.5
07	56	22.0	22.0	4.5	41.0	15.0
08	51	25.6	25.0	3.7	37.0	19.0
09	41	28.0	26.0	5.4	45.0	19.0
10	44	34.1	33.5	7.9	57.5	20.0
11	41	39.7	40.0	9.3	62.0	27.0
12	38	42.4	40.0	7.5	58.0	30.0
13	54	43.1	45.0	9.6	70.0	33.5
14	40	52.9	50.0	10.3	76.5	36.0
15	30	49.0	48.7	7.8	64.0	34.0
16	26	56.9	55.2	11.5	87.0	40.0

kg = kilogramos

5. Estatura

Los Cuadros No. 10 y No. 11, contienen los datos de la estadística descriptiva para la variable estatura de las niñas de Guatemala capital y de Cobán respectivamente.

El análisis estadístico mostró que la media aritmética y la mediana siguieron en general, un orden creciente en ambas poblaciones (excepto en el grupo de 15 años de Cobán), siendo Guatemala capital la que aventajó en estatura a las niñas de Cobán Alta Verapaz, en casi todos los grupos etáreos (excepto en el grupo de 14 años). En el Anexo No. 13 se presenta la gráfica de las medias aritméticas poblacionales en donde se puede observar claramente esta tendencia.

6. Índice de masa corporal (IMC)

En los Cuadros No. 12 y No. 13 se presentan los resultados de los análisis estadísticos de Guatemala capital y de Cobán Alta Verapaz respectivamente, para esta variable. Puede observarse en estos cuadros de resultados que los valores de la media aritmética para el índice de masa corporal de ambas poblaciones, son superiores a los de la mediana en todos los grupos de edad, excepto en el grupo de 15 años de Cobán en donde se dio el caso contrario.

También se aprecia que la mediana del índice de masa corporal para las niñas de Guatemala capital, aumentó los valores al incrementarse la edad, a excepción de los 10 años donde disminuyó para elevarse nuevamente a los 11 años. Las medianas del índice de masa corporal de Cobán siguieron un comportamiento similar al de Guatemala capital aumentando de acuerdo a la edad, a excepción de las edades de 7, 9, 12 y 15 años.

En el Anexo No. 14 se presenta la gráfica de las medias aritméticas poblacionales en donde puede observarse claramente la tendencia anteriormente mencionada.

C. Análisis de Normalidad

Según las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con la modificación de Lilliefors y la de Shapiro-Wilks, únicamente la variable estatura siguió una distribución normal, mientras que el resto de variables en estudio siguieron distribuciones no normales.

Cuadro No. 10
Estadística descriptiva de estatura de niñas de Guatemala capital,
Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética (cm)	Mediana (cm)	Desviación Estándar (cm)	Valor Máximo (cm)	Valor Mínimo (cm)
06	41	115.6	114.5	4.9	125.5	107.5
07	52	121.7	122.3	5.5	132.4	109.0
08	81	125.8	124.7	4.9	138.3	114.9
09	84	132.1	132.8	5.7	145.8	118.9
10	84	138.7	138.0	7.0	162.7	126.1
11	80	144.4	143.8	6.7	160.4	127.6
12	81	151.2	151.8	5.9	161.4	137.2
13	59	153.5	152.5	6.4	169.9	139.0
14	68	154.7	154.6	5.3	168.8	144.0
15	83	156.9	157.8	5.3	169.4	144.5
16	53	158.0	157.2	5.1	168.4	142.9

cm = centímetros

Cuadro No. 11
Estadística descriptiva de estatura de niñas de Cobán, A. V.,
Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética (cm)	Mediana (cm)	Desviación Estándar (cm)	Valor Máximo (cm)	Valor Mínimo (cm)
06	34	114.5	114.5	5.6	126.5	101.8
07	57	119.3	119.2	5.9	135.8	101.7
08	51	123.2	123.8	6.4	138.5	110.9
09	41	129.2	129.6	5.6	140.2	115.3
10	44	135.2	136.8	7.3	152.3	119.0
11	41	143.7	144.3	6.9	155.4	126.5
12	38	149.0	148.5	6.0	162.6	135.9
13	55	151.6	152.4	6.3	164.9	135.0
14	40	154.8	154.1	6.0	168.1	143.8
15	30	152.7	152.7	6.1	165.4	141.6
16	26	154.9	154.5	7.2	163.1	141.7

cm = centímetros

Cuadro No. 12
Estadística descriptiva del índice de masa corporal (IMC), de niñas de Guatemala capital, Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética	Mediana	Desviación Estándar	Valor Máximo	Valor Mínimo
06	41	16.1	15.8	3.8	20.1	13.6
07	52	16.8	16.2	2.1	23.5	13.9
08	81	17.0	16.7	2.2	23.1	12.7
09	84	18.5	18.1	3.0	27.0	13.1
10	83	18.1	17.3	3.1	25.3	12.2
11	80	19.2	19.2	3.4	30.2	13.6
12	81	19.9	19.3	3.3	29.7	14.4
13	58	20.3	19.6	3.4	29.9	15.5
14	68	20.9	20.5	2.9	28.6	15.8
15	83	22.1	21.4	3.6	37.7	16.0
16	53	22.2	21.7	3.7	33.8	16.6

Cuadro No. 13
Estadística descriptiva del índice de masa corporal (IMC), de niñas de Cobán A. V., Guatemala, 1997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media Aritmética	Mediana	Desviación Estándar	Valor Máximo	Valor Mínimo
06	34	16.5	16.1	1.8	23.3	13.5
07	56	16.0	15.7	2.1	26.5	12.7
08	51	16.8	16.7	1.6	23.3	14.3
09	41	16.7	16.0	2.2	22.9	14.1
10	44	18.4	18.2	2.8	24.7	13.6
11	41	19.0	18.6	3.3	26.8	13.9
12	38	19.0	18.5	2.7	24.8	15.4
13	55	20.4	19.8	3.4	29.7	15.2
14	40	22.0	21.4	4.1	35.1	16.2
15	30	20.9	21.2	2.4	25.5	16.0
16	26	23.6	22.9	3.9	32.6	17.4

D. Significancia

El test paramétrico utilizado fue la t de student, el cual se usó para comparar las medias poblacionales de las variables que siguieron distribuciones normales, siendo en este caso únicamente estatura. De acuerdo a este análisis se presentaron diferencias estadísticamente significativas para estatura, en los grupos de niñas de 7, 8, 9, 10 y 15 años.

El test no paramétrico, U de Mann-Whitney, se utilizó para comparar las medias aritméticas de series de datos que siguieron distribuciones no normales con el objeto de determinar si las diferencias observadas entre las poblaciones de Guatemala capital y de Cobán eran estadísticamente significativas, en este caso las variables: pliegues de grasa tricipital, subescapular y supraíliaco, peso, e índice de masa corporal.

Con relación a los pliegues de grasa; para el pliegue de grasa tricipital, las diferencias significativas se obtuvieron en los grupos de 7, 9, 12 y 15 años; mientras que para el pliegue de grasa subescapular las diferencias significativas se presentaron en los grupos de 7 y 9 años y para el pliegue de grasa supraíliaco en los grupos de 9 y 12 años.

Para la variable peso, las diferencias significativas se obtuvieron en los grupos de 7, 9 y 15 años y para el índice de masa corporal en los grupos de 7 y 9 años únicamente.

En el Cuadro No. 14 se presentan los resultados de significancia de todas las variables estudiadas, por grupo de edad.

E. Edad de Menarquía

El análisis de Deprovit se utilizó únicamente en la variable menarquía, con el propósito de determinar para cada población la edad considerada como "normal" en el desarrollo de esta variable, según el cual se pudo establecer, que para las niñas de Cobán, la edad de menarquía es de 12.7 años (12 años 8 meses) y para las de Guatemala capital 12.6 años (12 años 7 meses).

Como se puede observar en el Cuadro No. 15 las niñas de ambas poblaciones empezaron a menstruar a los 10 años incrementándose el número a medida que pasa el tiempo, sin embargo el porcentaje más alto se presentó para Guatemala capital a la edad de 15 años, y para Cobán a los 14 años.

Cuadro No. 14

Resultados de significancia de las variables, por grupo de edad,
Guatemala 1,997

Edad (años)	SIGNIFICANCIA					
	PGT	PGE	PGS	PESO	ESTATURA	IMC
06	-	-	-	-	-	-
07	+	+	-	+	+	+
08	-	-	-	-	+	-
09	+	+	+	+	+	+
10	-	-	-	-	+	-
11	-	-	-	-	-	-
12	+	-	+	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	+	-	-	+	+	-
16	-	-	-	-	-	-

PGT = Pliegue de grasa tricipital

PGE = Pliegue de grasa subescapular

PGS = Pliegue de grasa supraómbilical

IMC = Índice de masa corporal

Cuadro No. 15

Edad de menarquia de las niñas de Guatemala capital y Cobán Alta Verapaz,
Guatemala, 1997

Edad (años)	Guatemala Capital				Cobán			
	Presencia de menarquia				Presencia de menarquia			
	N	Frecuencia	Frecuencia acumulada	%	N	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	%
06	41	00	00	00	34	00	00	00
07	52	00	00	00	57	00	00	00
08	81	00	00	00	51	00	00	00
09	85	00	00	00	41	00	00	00
10	84	03	03	1.0	44	03	03	2.0
11	81	16	19	6.0	41	08	11	5.0
12	81	36	55	12.0	38	14	25	9.0
13	59	47	102	16.0	55	38	61	23.0
14	68	64	166	21.0	40	38	99	25.0
15	83	82	248	27.0	31	31	130	20.0
16	53	52	300	17.0	26	25	155	16.0

n = muestra para cada grupo etáreo

% = porcentaje

IX. DISCUSION DE RESULTADOS

De acuerdo a las pruebas de normalidad realizadas a cada serie de datos, pudo establecerse que únicamente la variable estatura siguió una distribución normal, por lo que la comparación de medias poblacionales para esta variable se realizó a través de la T de student; mientras que al resto de variables (exceptuando la menarquia) seguían distribuciones no normales, razón por la cual, la comparación de medias se hizo a través de la U de Mann-Whitney.

Se esperaba que las variables: PGT, PGE, PGS e IMC, siguieran distribuciones no normales, y que estatura y peso presentaran distribuciones normales. El comportamiento de todas las variables estudiadas, en esta investigación, fue el esperado, exceptuando a la variable peso, la cual siguió una distribución no normal, lo cual se atribuye a las características propias de la población en estudio.

A. Pliegues de Grasa Subcutánea

Después de comparar las medias aritméticas poblacionales de Guatemala capital y de Cobán, se encontró que para el pliegue de grasa tricipital (PGT), las diferencias estadísticamente significativas se dieron en los grupos de 7, 9, 12 y 15 años; mientras que para el pliegue de grasa subescapular (PGE) éstas se presentaron únicamente en los grupos de 7 y 9 años; y para el pliegue de grasa suprailiaco (PGS) a los 9 y 12 años. Es importante resaltar que en todos los grupos de edad en donde se presentaban las diferencias significativas, los valores más altos los presentaron las niñas de Guatemala capital, para los tres pliegues de grasa subcutánea.

Como puede observarse en el Cuadro No. 14, el grupo de 9 años presentó diferencias no solo en los tres pliegues de grasa sino además en el resto de variables en estudio, mientras que en el grupo de 7 años éstas se dieron para el PGT y PGE y también para el resto de variables estudiadas, lo que indica que existieron diferencias entre los dos grupos estudiados. También se observa que el grupo de 12 años presentó diferencias estadísticamente significativas para el PGT y PGS, lo cual puede asociarse con la edad de menarquia la que ocurre un poco antes en las niñas de Guatemala capital.

En ambas poblaciones la grasa subcutánea aumenta desde los 6 años hasta la pubertad (10 – 12 años) y se esperaba que en esta etapa el incremento se detuviera pero no sufriera pérdidas y posteriormente continuara su ascenso; sin embargo, de acuerdo al patrón de acumulación de grasa

de las niñas de Guatemala capital, se observa que la pubertad para esta población ocurre entre los 10 y 11 años, en donde efectivamente el incremento se detiene; mientras que en las niñas de Cobán, este período ocurre un año después (entre los 11 y 12 años), donde el incremento no solo se detiene sino que sufre pérdidas. Después de estas edades la acumulación de grasa continúa de manera ascendente en ambas poblaciones hasta los 16 años, sin embargo en la población de Guatemala capital, pareciera que se estabiliza en los últimos años (especialmente PGT y PGE), lo cual es característico de poblaciones bien nutridas, esto no ocurre en la población de Cobán, la cual sigue acumulando grasa en forma ascendente, lo que puede advertir mayores problemas de sobrepeso y obesidad futuros en esta población, adoptando especialmente la forma de "manzana", la cual puede sugerir el apareamiento de enfermedades como: dislipidemias, enfermedades cardiovasculares, hipertensión y diabetes mellitus entre otras.

Es importante mencionar que los patrones de acumulación de grasa de las niñas de Guatemala capital mantienen una tendencia ascendente bien definida, en relación con la población de Cobán, lo cual puede atribuirse a que las muestras por grupo etáreo de Guatemala capital fueron mayores por lo tanto disminuyen la variabilidad.

Si se comparan los datos de pliegues de grasa de la población estudiada (tanto Guatemala capital como Cobán) con datos similares de otras poblaciones (España y Venezuela) puede observarse que es la población guatemalteca la que acumula mayor cantidad de grasa en todos los niveles, y las diferencias varían desde 5 hasta 7 milímetros, siendo el pliegue de grasa subescapular el que presenta mayores diferencias. Esto podría sugerir que la población guatemalteca con características similares a las del estudio está en mayor riesgo de padecer problemas de sobrepeso, obesidad y/o enfermedades crónicas no transmisibles.

B. Índice de Masa Corporal (IMC)

El IMC relaciona el peso con la estatura. Con respecto a la variable peso, puede observarse que las diferencias estadísticamente significativas se dieron en los grupos de edad de 7, 9 y 15 años; en general, los valores mayores los presentaron las niñas de Guatemala capital, sin embargo en los grupos de 14 y 16 años les supera la población de Cobán. Para esta variable los valores de las medias aritméticas poblacionales superaron en todos los grupos de edad a los de las medianas, lo cual podría indicar que pequeños grupos de la población con problemas de sobrepeso halan al resto.

En relación con la variable talla, las diferencias estadísticamente significativas se dieron en los grupos de 7, 8, 9, 10 y 15 años, fue la población de Cobán la que presentó los valores más bajos en todos los grupos de edad.

Con respecto al índice de masa corporal, las diferencias estadísticamente significativas se dieron en los grupos de edad de 7 y 9 años únicamente. En general las niñas de Guatemala capital tendieron a mantener el IMC por arriba de las de Cobán desde los 6 hasta los 12 años, sin embargo puede observarse que a partir de los 13 el fenómeno se invierte, esto viene a ratificar lo discutido anteriormente: las niñas de Cobán tienden a acumular más grasa y ganar más peso después de los 12 años aunque presentan tallas más bajas en relación con las niñas de Guatemala capital.

C. Edad de Menarquia

Se sabe que la menarquia está determinada principalmente por factores genéticos y además ambientales; el que ésta ocurra antes en una población se considera como un indicador de mejores condiciones.

De acuerdo al análisis de DEPROVIT realizado para esta variable se estableció que la menarquia se da a los 12 años 7 meses en la población de Guatemala capital y a los 12 años 8 meses en las niñas de Cobán, lo cual al combinarse con los resultados de las demás variables en estudio puede indicar un leve retraso en la maduración sexual de esta población y además que las niñas de Guatemala capital tienen mejores condiciones de vida en general. Sin embargo, si se compara la población guatemalteca estudiada con el patrón de referencia propuesto por Tanner (13.1 años), se puede inferir que es la población nacional la que crece y se desarrolla en mejores condiciones.

La literatura reporta que un año antes de la menarquía se da un mayor incremento en la ganancia de peso, la cual tiene influencia directa en la acumulación de grasa corporal total; esto se confirma al observar los resultados del IMC, peso y de los pliegues de grasa de la población de Cobán, en donde se ve que a partir de los 12 años las niñas tienden a ganar más peso y acumular más grasa, mientras que en la población de Guatemala capital esto ocurre antes.

X. CONCLUSIONES

A. El comportamiento de todas las variables estudiadas, en esta investigación fue el esperado, exceptuando la variable peso, la cual siguió una distribución no normal cuando se esperaba lo contrario.

B. Después de comparar las medias aritméticas poblacionales de Guatemala capital y de Cobán, se encontró que para el pliegue de grasa tricipital (PGT), las diferencias estadísticamente significativas se dieron en los grupos de 7, 9, 12 y 15 años; mientras que para el pliegue de grasa subescapular (PGE), estas diferencias se presentaron únicamente en los grupos de 7 y 9 años; y para el pliegue de grasa suprailíaco (PGS) a los 9 y 12 años; en estos grupos de edad, los valores más altos los presentaban las niñas de Guatemala capital; por lo cual se rechaza la hipótesis de igualdad para los grupos de 7, 9 y 12 años.

C. Los PGT y PGE de las niñas de Guatemala capital se mantienen siempre por arriba hasta los 12 años, luego tienden a estabilizarse, mientras que las niñas de Cobán siguieron acumulando grasa en forma ascendente hasta los 16 años, lo que puede sugerir en esta población problemas futuros de obesidad con distribución en forma de "manzana".

D. Si se comparan los datos de pliegues de grasa de la población estudiada (tanto Guatemala capital como Cobán) con datos similares de otras poblaciones (España y Venezuela), puede observarse que la población guatemalteca acumula mayor cantidad de grasa en todas las edades lo cual sugiere mayor riesgo de padecer en el futuro problemas de sobrepeso, obesidad y el apareamiento de enfermedades crónicas no transmisibles.

E. Los valores de IMC más altos los presentaron las niñas de Guatemala capital hasta los 12 años, después de esta edad este fenómeno se invirtió.

F. De acuerdo al IMC, las niñas de Cobán tendieron a acumular más grasa y a ganar más peso después de los 12 años, lo cual advierte problemas futuros de sobrepeso, obesidad y/o enfermedades como: dislipidemias, enfermedades cardiovasculares, hipertensión y diabetes mellitus entre otras.

G. Las niñas de Guatemala capital presentaron en general los valores más altos para los tres pliegues de grasa, pero también estaturas mayores en todas las edades.

H. La menarquia se dá a los 12 años 7 meses en la población de Guatemala capital y un mes después en las niñas de Cobán (12 años 8 meses), lo cual al combinarse con los resultados de las demás variables en estudio puede indicar en general mejores condiciones de vida en la población de Guatemala capital.

XI. RECOMENDACIONES

- A. Realizar otros estudios relacionando pliegues de grasa subcutánea con escolaridad de los padres, nivel socioeconómico y consumo de alimentos.**

- B. Realizar este estudio ampliando el rango superior de edad, para determinar con certeza el patrón general de acumulación de grasa, y la edad en que se estabiliza la ganancia de peso en la población guatemalteca.**

- C. Realizar el estudio con población masculina y en diferentes estratos socioeconómicos y regiones del país.**

- D. Realizar comparaciones de medias poblacionales para datos antropométricos entre cabeceras departamentales.**

- E. Realizar un estudio similar en la población de Cobán aumentando el número de sujetos en cada grupo etáreo, con el objeto de determinar si las tendencias poco estables que presentan los datos de pliegues son característicos de la población.**

XII. BIBLIOGRAFIA

1. ALASTRUE VIDAL, A., et. al. 1983. Nuevas normas y consejos en la valoración de los parámetros antropométricos en nuestra población: "Índice adiposo muscular, índices ponderales y tablas de percentiles de los datos antropométricos útiles en una valoración nutricional. Barcelona, España. 11 – 27 p.
2. -----, 1982 Valoración antropométrica del estado de nutrición: normas y criterios de desnutrición y obesidad. Barcelona, España. Tesis doctoral. Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona. 14 – 21 p.
3. ALLEN T. H., et. al. 1958. Prediction of total adiposity from skinfolds and curvilinear relationship between external and internal adiposity. Metabolism, USA. No.5 (3):346-352 p.
4. BARRANTES, L.M., et. al. 1996, 1997. "Valoración del estado nutricional y de desarrollo de la población de 6 a 16 años mediante estándares guatemaltecos". Informes I y II etapa. Guatemala. Escuela de Nutrición/IIQB/UAM. Programa universitario de investigación en alimentación y nutrición –PRUNIAN-. Dirección General de Investigación (DIGI). USAC. SNP.
5. BERDASCO GOMEZ, A. y J.M. ROMERO DEL SOL. 1989. "Valores de pliegues de grasa en adultos cubanos de sexo masculino de 20 a 59 años". Revista cubana de alimentación y nutrición. (Cuba). No. 3(3):327-341.
6. CROUCH, J. y R.Mc.CLINTIC. 1974. Principios de anatomía humana. Bases morfológicas y correlaciones fisiológicas. México. Centro regional de ayuda técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). 1 –7 p.
7. DIAZ, M.E. 1992. Manual de antropometría para el trabajo en nutrición. La Habana, Cuba. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA). La Habana, Cuba. 25 p.
8. FRISANCHO, A.R. 1981. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. American Journal of Clinical Nutrition. USA. V. (34):2540-2545.
9. GARAY, A., et. Al. 1979. Genetic and anthropological studies of the olympic athletes. New York. Acad Pres United States. pp: 2- 5.
10. GIBSON, R. 1990. Principles of nutritional assessment. USA, University Press. pp: 9 – 35
11. JELLIFFE, D.B. 1966. The assessment of the nutritional status of the community. Ginebra, WHO (World Health Organization) (monograph No. 53). pp: 19-33
12. JOHNSTON, F., et. Al. 1974. "Skinfold thickness of your 12 – 17 years". US Vital and Health Statistics, (USA). No. 132 (11):139, 140.
13. JORDAN, J.R. 1979. Desarrollo humano en Cuba. La Habana, Cuba. Ministerio de Cultura. 74 p.

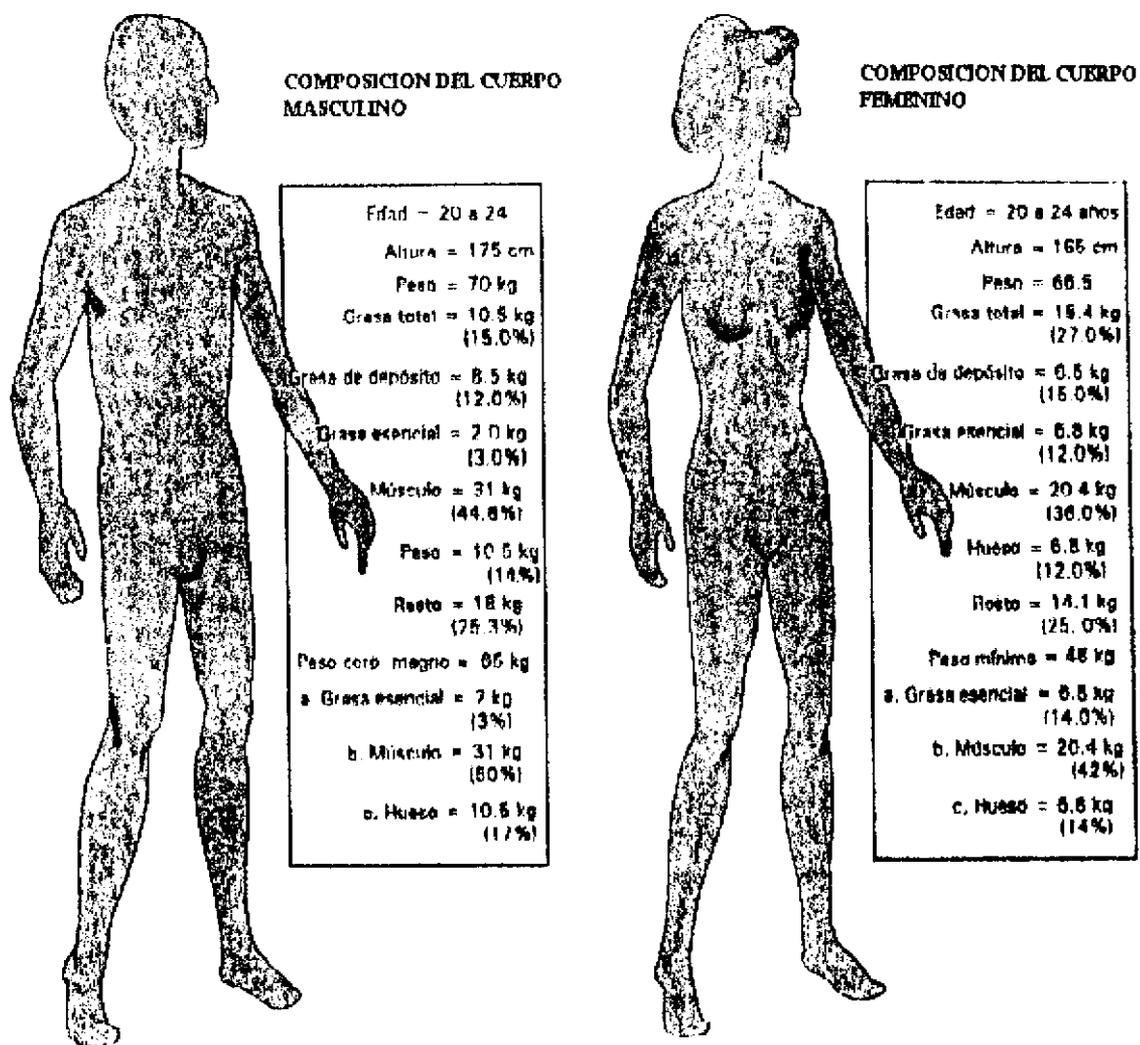
PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 Control

14. LOHMAN, T.G., ROCHE, A.F. y MARTORELL, R. 1988. Anthropometric standarization reference. Illinois, USA, Editorial Human kinetic books. 177 p.
15. LOPEZ CONTRERAS, M. 1983. Indicadores de músculos y grasa en varones de los estratos socioeconómicos altos de Caracas. Caracas, Venezuela. FUNDACREDESA. pp: 814, 833
16. MAHAN, L.K. y M.T. ARLIN. 1985. Krause. Nutrición y dietoterapia. Traducido al español: Jorge Orizaya Samperio. México, Editorial McGraw-Hill. pp: 310 - 325
17. MALINA, M.R. y C. BOUCHARD. 1991. Growth, maturation and physical activity. Illinois. USA. Editorial Human Kinetics Books. pp: 14 - 52
18. PARIZKOVA, J., 1977. Body fat and physical fitness, Martinus Nijhoff B. V. USA. Printed The Hague. USA 279 p.
19. QUINTERO, S.D. 1992. Técnicas para toma de medidas antropométricas. 2ª. Edición. Medellin, Colombia. Centro de atención nutricional. pp: 22 - 36
20. SANDIN, M. 1981. "Consecuencias biológicas de la emigración". Madrid, España. Ed. Excm. Diputación Provincial de Cáceres. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. 4 - 19 p.
21. -----, et. al. 1994. "Nutrición, crecimiento y riesgo cardiovascular": Biología de las poblaciones humanas: problemas metodológicos e interpretación ecológica. Madrid, España. Universidad Autónoma de Madrid. pp: 1 - 33
22. TANNER, J.M. 1964. "The measurement of body fat in man". Inglaterra, British Nutritional Society. pp: 11 - 22
23. -----, 1966. Standards for subcutaneous fat in British children. Inglaterra. s.e. 187-195 p.
24. UGALDE, M. 1990. "Variación de la tensión arterial y grasa subcutánea durante el crecimiento. Su relación con variables morfológicas y ambientales". Madrid, España. pp: 28 - 33. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
25. WALPOLE, R. E., MYERS, R. H. 1987. Probabilidad y estadística para Ingenieros. 3ª. Ed. México. Nueva editorial Interamericana S. A. de C. V. pp: 651 - 653.
26. WEINERS, J.S. y LOURIE J.A. 1981. Practical human biology. Londres. Academic Press. 365 p.
27. WILMORE, J. H. 1979. Physical conditioning of young athlete. EN: Smith, N.J. Columbus, (Ed): Sports medicine for children and youth. Ohio. pp: 40 - 56
28. WONNACOTT, T.H. 1997. Introducción a la estadística. 2ª. Ed. México. Editorial Limusa S. A. de C. V. pp: 302 - 305, 342 - 343.
29. ZERFAS, A.J. 1979. Antropometric field methods: general. En: Nutrition and growth. Human nutrition. New York, Plenum Press. 5 (2):339-364.

XII. ANEXOS

Anexo No. 1

Modelo teórico de Benke de la composición corporal del hombre y de la mujer



* Tomado de: McARDLE, WD, FL. KATCH Y VL. KATCH.: Exercise Physiology, Energy, Nutrition and Human Performance, 2da. Edición, Editorial Lea y Febiger. Philadelphia, 1,986, p. 485.

ANEXO No. 2
Cuadro de estimación de porcentaje de grasa
de mujeres desde 10 años hasta mayores de 68 años.

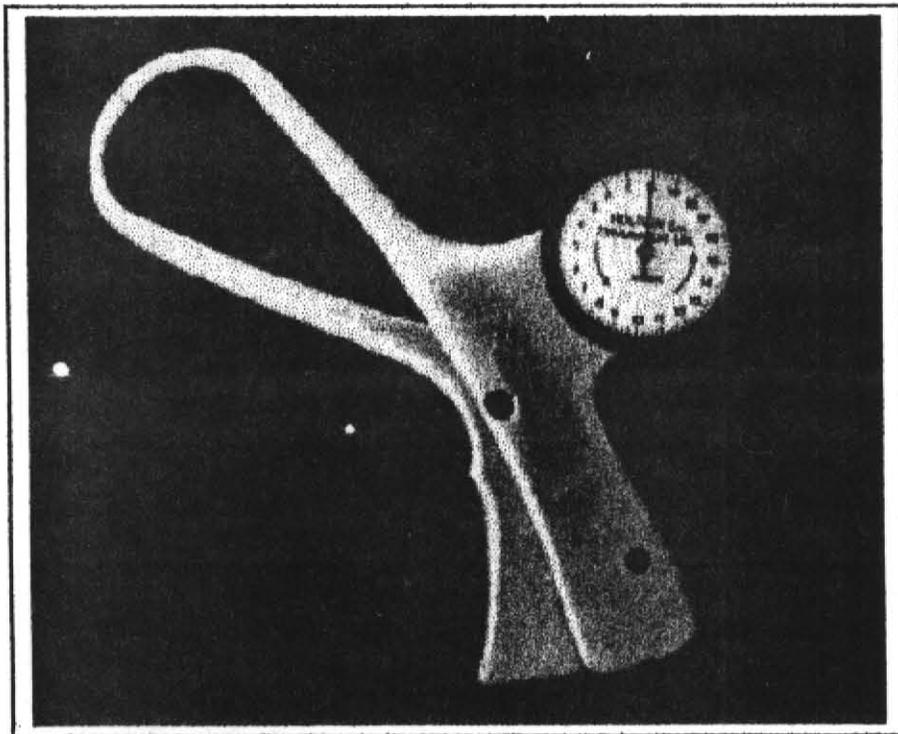
Sumatoria de tres pliegues de grasa *	Periodos de edad en años								Después de 68
	Antes de 22	23 - 27	28 - 32	33 - 37	38 - 42	43 - 47	48 - 52	53 - 57	
23-25	9.7	9.9	10.2	10.4	10.7	10.9	11.2	11.4	11.7
26-29	11.0	11.2	11.5	11.7	12.0	12.3	12.5	12.7	13.0
29-31	12.3	12.5	12.8	13.0	13.3	13.5	13.8	14.0	14.3
32-34	13.6	13.8	14.0	14.3	14.5	14.8	15.0	15.3	15.5
35-37	14.8	15.0	15.3	15.5	15.8	16.0	16.3	16.5	16.8
38-40	16.0	16.3	16.5	16.7	17.0	17.2	17.5	17.7	18.0
41-43	17.2	17.4	17.7	17.9	18.2	18.4	18.7	18.9	19.2
44-46	18.3	18.6	18.8	19.1	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3
47-49	19.5	19.7	20.0	20.2	20.5	20.7	21.0	21.2	21.5
50-52	20.6	20.8	21.1	21.3	21.6	21.8	22.1	22.3	22.6
53-55	21.7	21.9	22.1	22.4	22.6	22.9	23.1	23.4	23.6
56-58	22.7	23.0	23.2	23.4	23.7	23.9	24.2	24.4	24.7
59-61	23.7	24.0	24.2	24.5	24.7	25.0	25.2	25.5	25.7
62-64	24.7	25.0	25.2	25.5	25.7	26.0	26.2	26.4	26.7
65-67	25.7	25.9	26.2	26.4	26.7	26.9	27.2	27.4	27.7
68-70	26.6	26.9	27.1	27.4	27.6	27.9	28.1	28.4	28.6
71-73	27.5	27.8	28.0	28.3	28.5	28.8	29.0	29.3	29.5
74-76	28.4	28.7	28.9	29.2	29.4	29.7	29.9	30.2	30.4
77-79	29.3	29.6	29.8	30.0	30.3	30.5	30.8	31.0	31.3
80-82	30.1	30.4	30.6	30.9	31.1	31.4	31.6	31.9	32.1
83-85	30.9	31.2	32.4	31.7	31.9	32.2	32.4	32.7	32.9
86-88	31.7	32.0	32.2	32.5	32.7	33.4	33.2	33.4	33.7
89-91	32.5	32.7	33.0	33.2	33.5	33.7	33.9	34.2	34.4
92-94	33.2	33.4	33.7	33.4	34.2	34.4	34.7	34.9	35.2
95-97	33.9	34.1	34.4	34.6	34.9	35.1	35.4	35.6	35.9
98-100	34.6	34.8	35.1	35.3	35.5	35.8	36.0	36.3	36.6
101-103	35.2	35.4	35.0	35.9	36.2	36.4	36.7	36.9	37.2
104-106	35.6	36.1	36.3	36.6	36.8	37.1	37.3	37.5	37.8
107-109	36.4	36.7	36.9	37.1	37.4	37.6	37.9	38.1	38.4
110-112	37.0	37.2	37.5	37.7	38.0	38.2	38.5	38.7	38.9
113-115	37.5	37.8	38.0	38.2	38.5	38.7	39.0	39.2	39.5
116-118	38.0	38.3	38.5	38.8	39.0	39.3	39.5	39.7	40.0
119-121	38.5	38.7	39.0	39.2	39.5	39.7	40.0	40.2	40.5
122-124	39.0	39.2	39.4	39.7	39.9	40.2	40.4	40.7	40.9
125-127	39.4	39.6	39.9	40.1	40.4	40.6	40.9	41.1	41.4
128-130	39.8	40.0	40.3	40.5	40.8	41.0	41.3	41.5	41.8

*Suma de los pliegues tricipital, suprailíaco y de glúteo

Tomado de: NOBLE, B. Physiology of exercise and sport. St. Louis Missouri: Times Mirror. Morby college publishing. 1966

RECEIVED

1966
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 IAC

Anexo No. 3**Calibrador de pliegues de grasa subcutánea****Marca Holtain/Tanner- Whitehouse**

* Tomado de: WEINERS, J.S. Y LOURIE, J.A.: Practical Human Biology, 1a. Edición, Academic Press. Londres, New York, Toronto, Sidney, San Francisco. 1,981, p. 50.

Anexo No. 4

Estadística descriptiva por variable, por grupo de edad y lugar

Variable analizada _____ Lugar _____

Edad (años)	Muestra (n)	Media aritmética	Mediana	Desviación estándar	Valor máximo	Valor mínimo
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

Anexo No. 5

Pruebas de normalidad para las variables en estudio, por grupo de edad y lugar

Edad (años)	Guatemala capital		Gobán	
	Variable normal	Variable no normal	Variable normal	Variable no normal
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

* Se anotarán por grupo de edad las variables con comportamiento normal

** Se anotarán por grupo de edad las variables con comportamiento no normal

Anexo No. 6

Resultados de significancia de las variables en estudio, por grupo de edad

Edad (años)	SIGNIFICANCIA					
	PGT	PGE	PGS	PESO	ESTATURA	IMC
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

PGT = Pliegue de grasa tricipital

PGE = Pliegue de grasa subescapular

PGS = Pliegue de grasa suprailiaco

IMC = Índice de masa corporal

Anexo No. 7

**Resultados de las pruebas paramétricas para la variable estatura,
Por grupo de edad**

EDAD (años)	Estimación varianza acumulada			Estimación varianza separada				
	Valor de F	Prob. 2 Colas	Valor de T	Grados Libertad	Prob. 2 Colas	Valor de T	Grados Libertad	Prob. 2 Colas
06	1.29	0.444	-0.91	73	0.365	-0.90	66.47	0.371
07	1.15	0.612	-2.41	110	0.018	-2.42	109.37	0.017
08	1.68	0.037	-2.69	130	0.008	-2.54	86.81	0.013
09	1.02	0.928	-2.72	131	0.007	-2.71	76.37	0.008
10	1.03	0.900	-2.22	132	0.028	-2.21	84.50	0.030
11	1.08	0.766	-0.55	122	0.583	-0.54	77.24	0.588
12	1.05	0.830	-1.85	117	0.067	-1.83	70.84	0.072
13	1.02	0.948	-1.58	115	0.117	-1.58	114.32	0.117
14	1.29	0.349	0.04	107	0.967	0.04	73.35	0.968
15	1.30	0.359	-3.63	112	0.000	-3.42	48.33	0.001
16	1.98	0.038	-2.19	77	0.030	-1.95	37.81	0.059

Prob. 2 Colas = Probabilidad de 2 colas

Anexo No. 8

Resultados de las pruebas No Paramétricas, por variable y grupo de edad

A. Pliegue de Grasa Tricipital (PGT)

Edad (años)	Valor de U	Valor de W	Corrección para T	
			Valor de Z	Prob. 2 Colas
06	592.5	1396.5	-1.1129	0.266
07	1065.5	3328.5	-2.6503	0.008
08	1950.0	3276.0	-0.5399	0.5892
09	1218.5	2079.5	-3.323	0.001
10	1894.0	3056.0	-0.407	0.684
11	1682.0	2623.0	-0.210	0.833
12	1188.0	1929.0	-2.001	0.045
13	1668.0	3264.0	-0.066	0.947
14	1244.5	2335.5	-0.852	0.394
15	1008.0	1536.0	-1.998	0.046
16	660.5	1068.5	-0.297	-0.766

Prob. 2 Colas = Probabilidad de dos colas

B. Pliegue de Grasa Subescapular (PGE)

Edad (años)	Valor de U	Valor de W	Corrección para T	
			Valor de Z	Prob. 2 Colas
06	670.0	1319.0	-0.288	0.773
07	1092.0	3302.0	-2.494	0.013
08	2060.0	3397.0	-0.026	0.979
09	1301.0	2162.0	-2.924	0.003
10	1932.5	3017.5	-0.225	0.822
11	1576.5	2728.5	-0.765	0.444
12	1327.0	2068.0	-1.2087	0.227
13	1697.5	3293.5	-0.057	0.954
14	1272.0	2308.0	-0.679	0.497
15	1170.0	1698.0	-0.986	0.324
16	611.0	1118.0	-0.814	0.416

Prob. 2 Colas = Probabilidad de dos colas

C. Pliegue de Grasa Suprailiaco (PGS)

Edad (años)	Valor de U	Valor de W	Corrección para T	
			Valor de Z	Prob. 2 Colas
06	617.5	1371.5	-0.847	0.397
07	1205.5	3188.5	-1.812	0.070
08	1835.5	3161.5	-1.075	0.282
09	1182.0	2043.0	-3.499	0.001
10	1851.5	2841.5	-0.609	0.543
11	1616.0	2689.5	-0.557	0.577
12	1144.0	1885.0	-2.252	0.024
13	1670.5	3341.5	-0.205	0.838
14	1309.0	2129.0	-0.679	0.497
15	1035.0	1563.0	-1.829	0.067
16	679.5	1030.5	-0.099	0.921

Prob. 2 Colas = Probabilidad de dos colas

D. Peso

Edad (Años)	Valor de U	Valor de W	Corrección para T	
			Valor de Z	Prob. 2 Colas
06	662.0	1327.0	-0.374	0.709
07	1057.0	3389.0	-2.826	0.005
08	1757.0	3063.0	-1.538	0.124
09	1082.5	1923.5	-4.079	0.000
10	1858.0	2848.0	-0.478	0.632
11	1626.0	2487.0	-0.505	0.613
12	1218.5	1959.5	-1.828	0.067
13	1566.0	3162.0	-0.630	0.529
14	1218.5	2361.5	-1.016	0.310
15	858.0	1354.0	-2.731	0.006
16	631.5	1097.5	-0.600	0.549

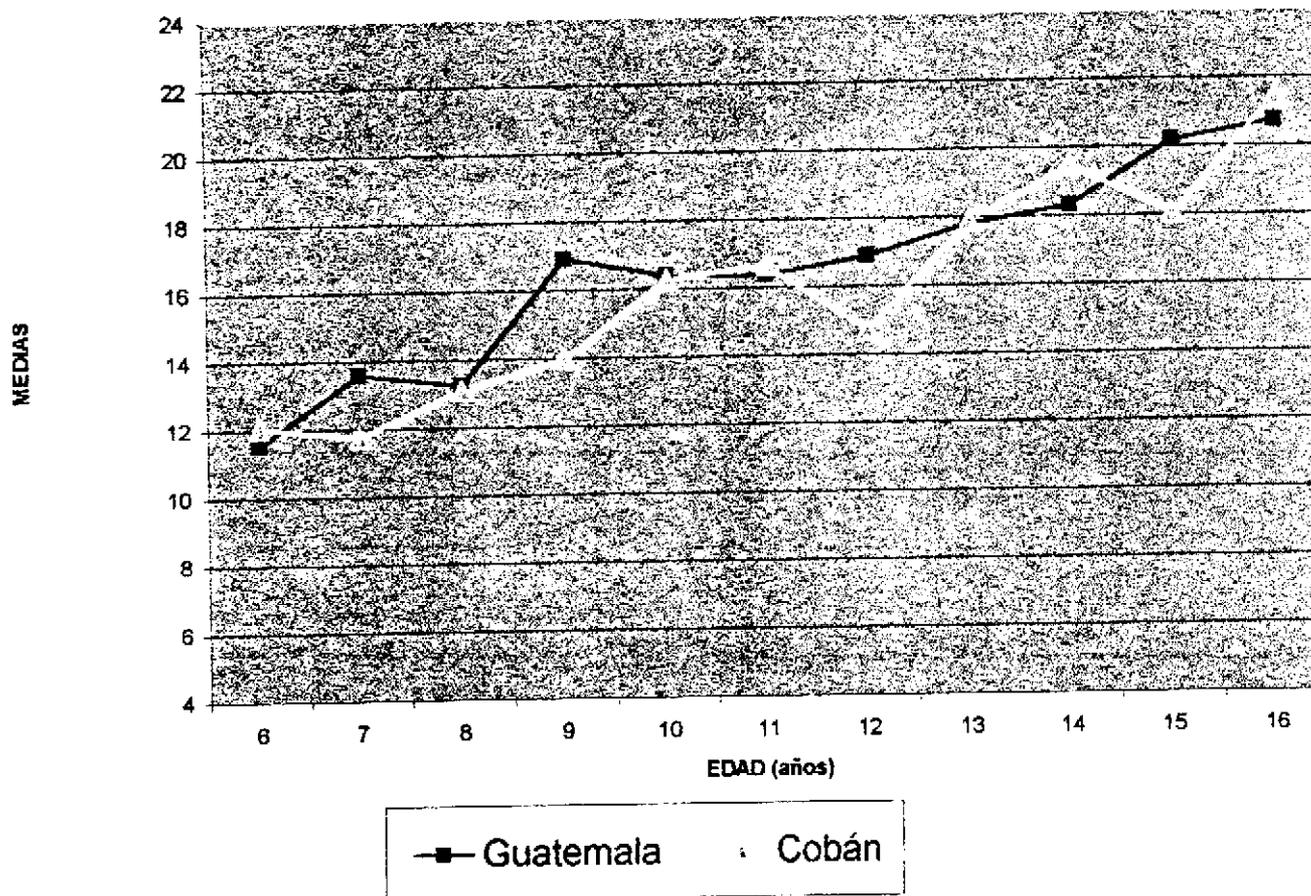
Prob. 2 Colas = Probabilidad de dos colas

E. Índice de Masa Corporal (IMC)

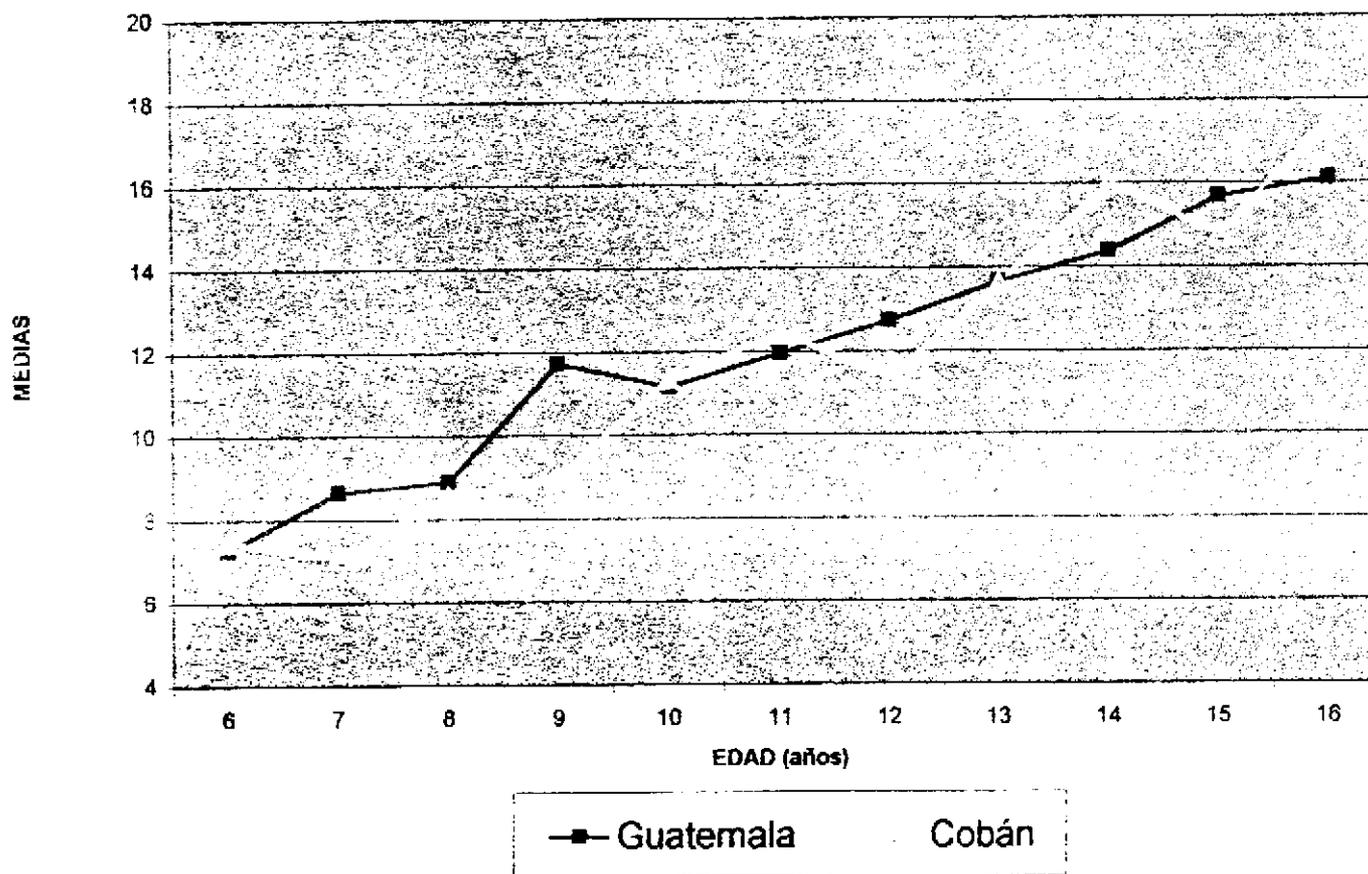
Edad (años)	Valor de U	Valor de W	Corrección para T	
			Valor de Z	Prob. 2 Colas
06	600.5	1388.5	-1.027	0.304
07	1156.5	3289.5	-2.231	0.026
08	1993.0	3319.0	-0.339	0.735
09	1129.5	1990.5	-3.686	0.000
10	1778.0	3128.0	-0.861	0.389
11	1641.0	2502.0	-0.321	0.748
12	1305.0	2046.0	-1.334	0.182
13	1641.5	3314.5	-0.213	0.832
14	1199.5	2380.5	-1.135	0.256
15	1058.5	1554.5	-1.452	0.146
16	522.0	1207.0	-1.742	0.081

Prob. 2 Colas = Probabilidad de dos colas

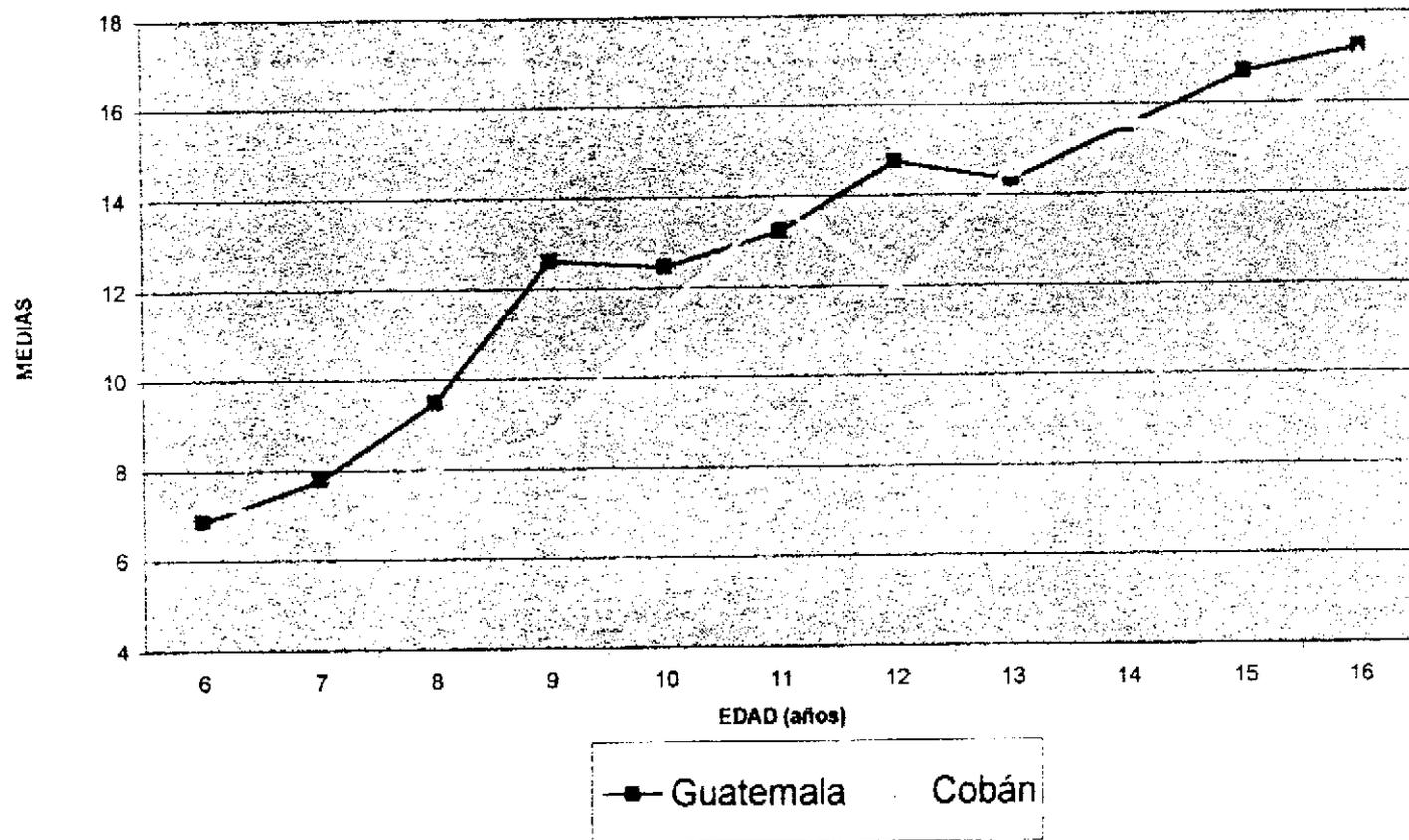
ANEXO No. 9
PLIEGUE DE GRASA TRICIPITAL DE NIÑAS DE COBAN A. V. Y GUATEMALA CAPITAL,
GUATEMALA, 1996-1997.



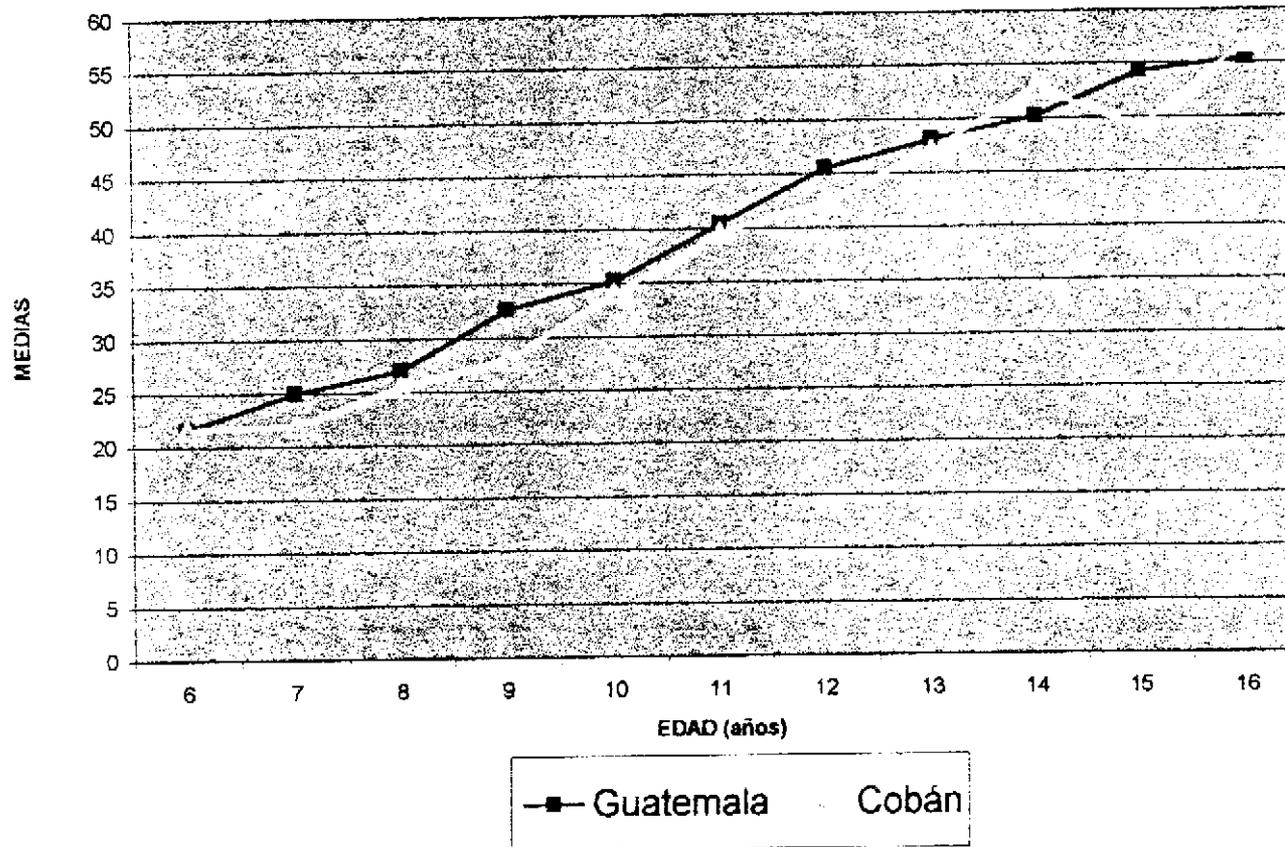
ANEXO No. 10
PLIEGUE DE GRASA SUBSCAPULAR DE NIÑAS
DE COBAN A. V. Y GUATEMALA CAPITAL,
GUATEMALA, 1996 - 1997.



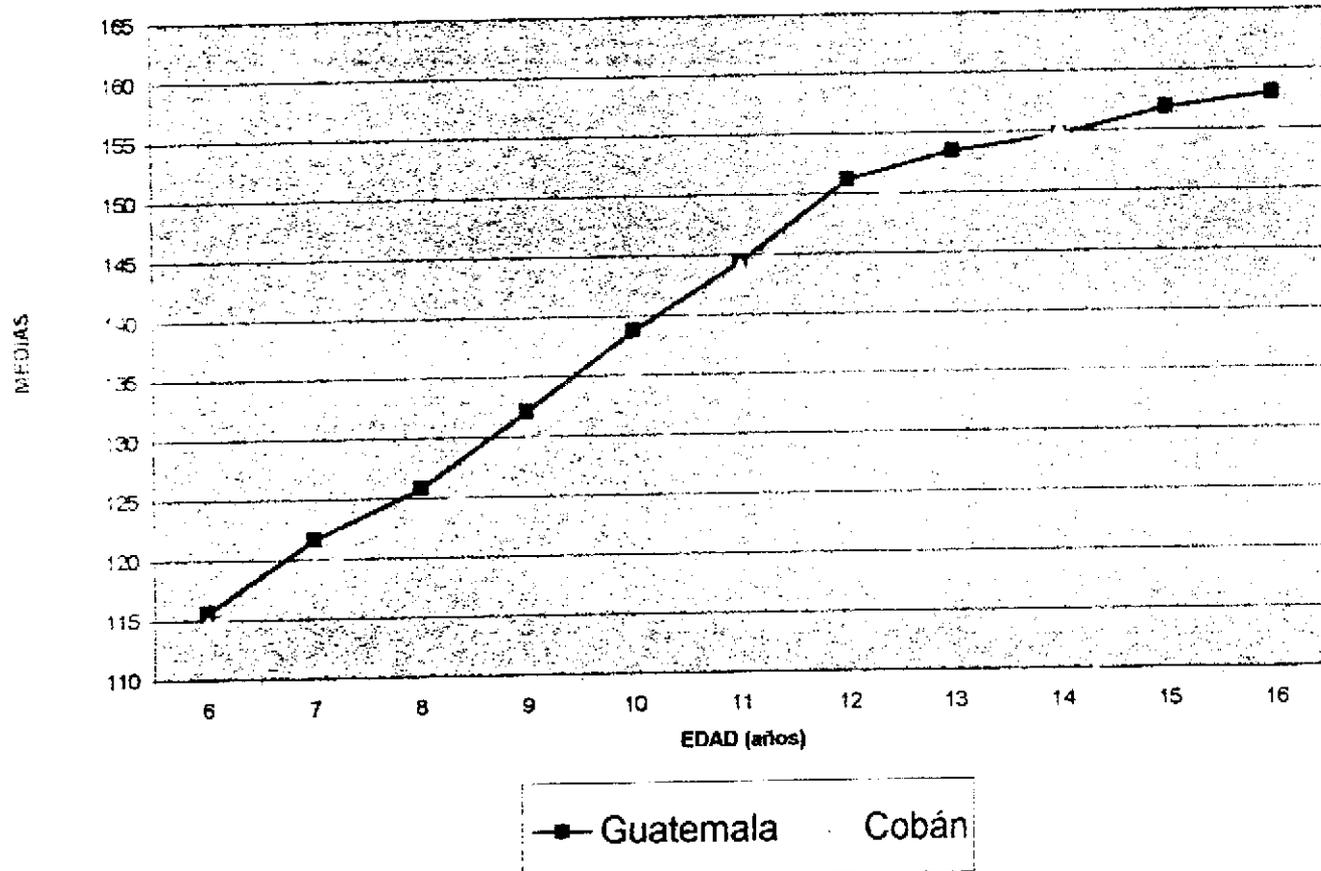
ANEXO No. 11
PLIEGUE DE GRASA SUPRABILIACO DE NIÑAS
DE COBAN A. V. Y GUATEMALA CAPITAL,
GUATEMALA, 1996 - 1997.



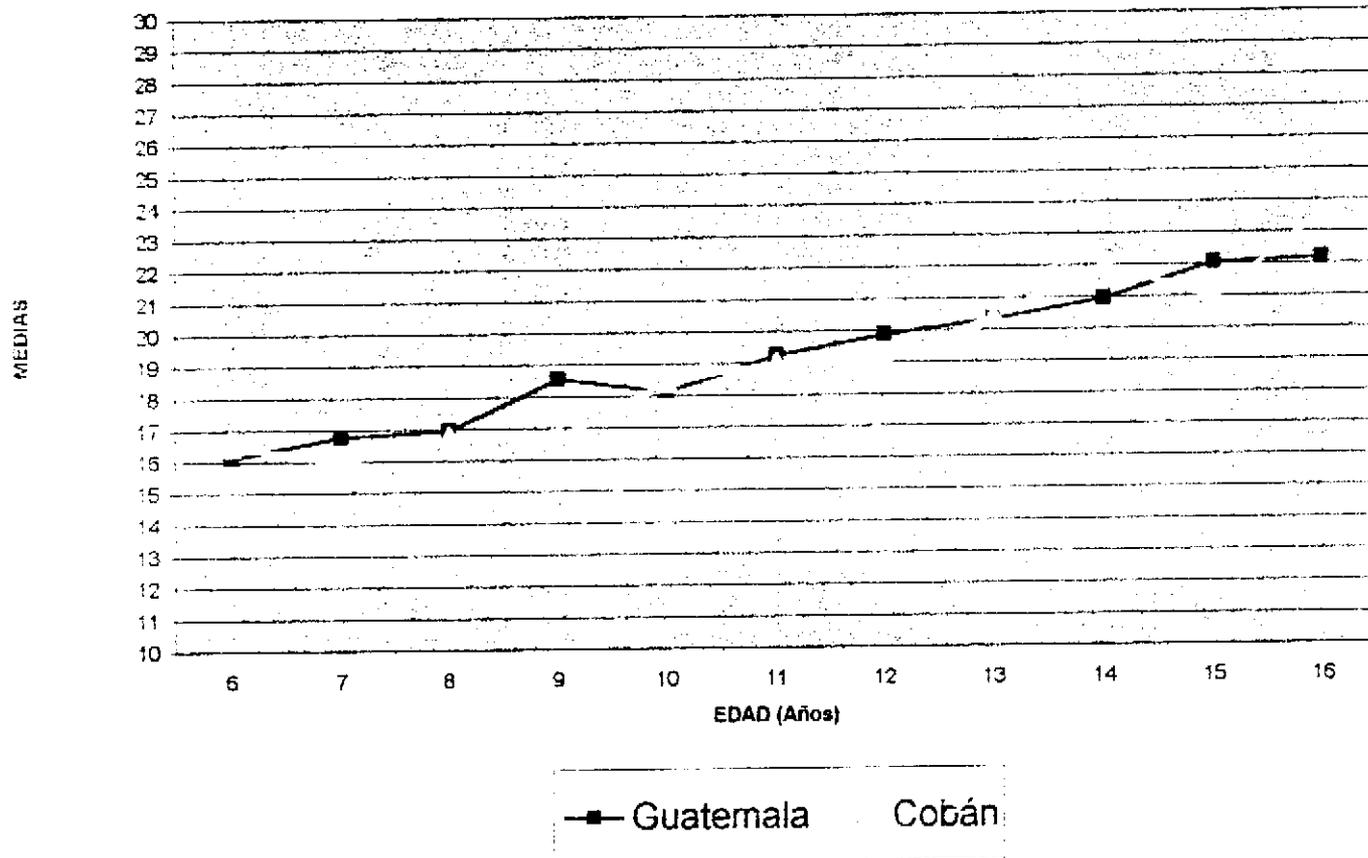
ANEXO No. 12
PESO DE NIÑAS DE COBAN A. V. Y GUATEMALA CAPITAL,
GUATEMALA, 1996 - 1997.



ANEXO No. 13
ESTATURA DE NIÑAS DE COBAN A. V. Y GUATEMALA CAPITAL,
GUATEMALA, 1996 - 1997.

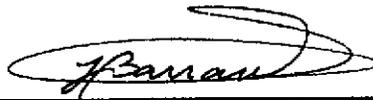


ANEXO No. 14
INDICE DE MASA CORPORAL DE NIÑAS DE COBAN A. V. Y GUATEMALA CAPITAL,
GUATEMALA, 1996-1997.

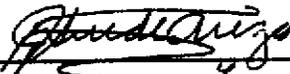




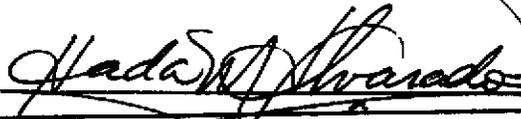
Frida Eugenia Orozco Barrios
AUTORA



Licda. Lilliam Barrantes E.
ASESORA



Licda. Juleta Salazar de Ariza
DIRECTORA



Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta
DECANA