

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

**COMPARACION DEL INDICE CORNICO DE  
ADOLESCENTES DE LA CIUDAD CAPITAL Y DE LA  
CABECERA DEPARTAMENTAL DE QUETZALTENANGO**



Informe de Tesis elaborado por  
**AFRICA JULIETA ZURAMA AFRE HERRERA**

Para optar el título de  
**NUTRICIONISTA**

En el grado de licenciada

Guatemala, octubre de 1,998

## **JUNTA DIRECTIVA**

**Decana:** Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta

**Secretario:** Lic. Oscar Federico Nave Herrera

**Vocal I:** Dr. Oscar Manuel Cobar Pinto

**Vocal II:** Lic. Rubén Daniel Velázquez Miranda

**Vocal III:** Lic. Rodrigo Herrera San José

**Vocal IV:** Br. Herberth Raúl Arévalo Alvarado

**Vocal V:** Br. Manóla Anteu Fortuny

**DEDICATORIA**

**A DIOS**

**A MIS PADRES:**

**ALFREDO ERASMO AFRE PEREZ  
MARIA INES HERRERA DE AFRE**

**A MI HERMANO:**

**ALFREDO FEDERICO**

**A MIS ABUELITOS:**

**EULALIO AFRE SOTO (Q.E.P.D.)  
HERMILO HERRERA ESCOBEDO (Q.E.P.D.)**

**A MIS ABUELITAS:**

**NELITA PEREZ DE AFRE  
MARIA JULIA REYNOSO DE HERRERA**

**A MIS AMIGAS:**

**FRIDA OROZCO, CRISTINA MARIN,  
REGINA POUJOL, LUCRECIA MENENDEZ DE  
MORALES Y MARINA LOOL**

**A AMILCAR GRAMAJO B.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**A LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

**A LA ESCUELA DE NUTRICION**

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

**A LA DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION (DIGI) DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, en especial a: Javier Raída, Teresa Marín de Paredes y Dr. Carlos Sánchez**

**A LAS LICENCIADAS: Lilliam Barrantes y Miriam Alvarado**

**A LA DOCTORA: Mercedes Salado Puerto**

## INDICE

I.	RESUMEN	1
II.	INTRODUCCION	2
III.	ANTECEDENTES	3
	A. Crecimiento	3
	B. Antropometría	7
	C. Talla o Estatura	9
	D. Talla Sentada	11
	E. Índice Córnico	14
	F. Adolescencia	15
	G. Proyecto "Valoración del Estado Nutricional y de Desarrollo de la Población de 6 a 16 años mediante Estándares Guatemaltecos"	16
IV.	JUSTIFICACION	19
V.	OBJETIVOS	20
VI.	HIPOTESIS	21
VII.	MATERIALES Y METODOS	22
	A. Población	22
	B. Muestra	22
	C. Tipo de Estudio	22
	D. Materiales	22
	E. Instrumentos	22
	F. Metodología	23
VIII.	RESULTADOS	26
IX.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	38
X.	CONCLUSIONES	42
XI.	RECOMENDACIONES	43
XII.	BIBLIOGRAFIA	44
XIII.	ANEXOS	46

### I. RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo comparar el índice córico de los adolescentes (de 11 a 16 años) de ambos sexos de la ciudad capital y de la cabecera departamental de Quetzaltenango.

La muestra la constituyó el 100% de adolescentes de colegios privados, de ambos sexos de la capital de Guatemala y de la cabecera departamental de Quetzaltenango que participaron en 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, sexo y lugar.

Se excluyeron los valores anómalos, los cuales son susceptibles a ser erróneos, por medio de un análisis de frecuencia, el cual eliminaba sólo el dato, posteriormente se hizo la selección de sujetos y a los datos perdidos se les asignó un valor de 9 a cada variable como dígitos tuviera, haciendo esto con el objeto de que el programa no los tomara en cuenta al realizar el análisis estadístico.

Con el objeto de determinar si las diferencias observadas entre ellas por grupo etáreo y por sexo eran estadísticamente significativas se compararon las medias poblacionales de las variables talla sentada, talla e índice córico; esta comparación se hizo a través del test paramétrico T de Student, ya que todas las variables siguieron una distribución normal.

En la población femenina las diferencias estadísticamente significativas para talla sentada se presentaron en los grupos etáreos de 12, 14, 15 y 16 años, para talla en los grupos de 12 a 16 años y para índice córico únicamente en el grupo de 13 años. En la población masculina las diferencias estadísticamente significativas para talla sentada se presentaron en el grupo de 16 años, para talla en los grupos de 15 y 16 años y para el índice córico en el grupo de 11 años únicamente.

En general la población femenina tiene mayor desproporción que la población masculina, ya que presentaron los valores del índice córico más altos.

Los adolescentes de la capital de Guatemala tanto de sexo femenino como masculino, presentaron valores de talla sentada y talla más altos que los de la cabecera departamental de Quetzaltenango en todas las edades.

## II. INTRODUCCION

Relacionar la talla sentada con la talla mediante lo que se denomina "índice cômico" resulta muy apropiado en la determinación del estado nutricional a largo plazo, de un individuo y/o población y está adquiriendo mayor vigencia en los últimos años, debido a la información tan fiable que aporta, inclusive en caso de desnutrición leve o moderada del pasado. Esto se basa en que las extremidades son más sensibles que el tronco a las "agresiones ambientales", por lo que un proceso prolongado de mal nutrición hará no solo que la talla final del individuo sea menor a la que debería, sino que además éste presentará una desproporción en cuanto a la longitud de piernas comparado con individuos normales.

Este estudio comparó el índice cômico de los adolescentes de sexo femenino y masculino de la ciudad capital con los de la cabecera departamental de Quetzaltenango, para determinar si existían o no diferencias entre ambas poblaciones, ya que han estado expuestos a diferentes factores que podrían influir en su crecimiento tales como: factores genéticos, paragenéticos, ambientales, crecimiento y urbanismo.

### III. ANTECEDENTES

#### A. Crecimiento

El crecimiento es un fenómeno biológico, multifactorial, en donde ocurre el aumento de las dimensiones de los distintos órganos y estructuras corporales, la adquisición progresiva de la capacidad física y fisiológica del sujeto y la maduración sexual cronológicamente sincronizada con dicho fenómeno (13, 20, 22).

##### 1. Patrón general

El crecimiento de los niños y las niñas es un seguro indicador de las condiciones materiales, sociales, morales y económicas de la sociedad en que se desarrollan. Algunos de los factores que influyen en el crecimiento son: las enfermedades infecciosas, la nutrición, el nivel socioeconómico, las condiciones higiénicas, el tamaño de la familia, etc., los cuales se manifiestan en las variaciones existentes en el tamaño corporal de los individuos dentro de una población y entre poblaciones diferentes (5, 15).

El incremento anual en talla (velocidad de crecimiento), disminuye continuamente desde el nacimiento hasta la madurez; excepto en el período de la adolescencia. El aumento anual promedio en talla a partir de los cuatro años de edad es de cinco centímetros o menos hasta el "estirón" de la adolescencia, en este período se incrementa hasta en 10 centímetros por año para hombres y menos en mujeres. A partir de los 13 años en mujeres y 15 años en hombres, la tasa de crecimiento se frena rápidamente y se detiene en las mujeres a los 17 años pero puede continuar en los varones hasta los 20 años (5, 15).

##### 2. Factores que influyen en el crecimiento

El patrón general del proceso de crecimiento está regulado por los siguientes factores:

###### a) Factores genéticos

1. Herencia - La similitud entre las familias refleja la determinación genética de crecimiento. En una población se puede observar que existen diferencias morfológicas entre los sujetos, debido a los complejos genéticos que los forman. Se ha visto que en las clases



acomodadas la similitud padre-hijo es mayor y en ambas generaciones se puede alcanzar el crecimiento genéticamente determinado (13).

II. Exogamia - La exogamia es el proceso en el cual ocurre una difusión de genes, disminución de la consanguinidad y aumento de la producción de heterocigotes. Su efecto positivo se refleja en una mayor ecosensibilidad del organismo heterocigote frente a estímulos del ambiente, manifestándose en mayor proporción en los hombres que en las mujeres (17, 21, 25).

Durante los últimos años se ha producido un mayor aumento en el movimiento migratorio de zonas rurales a urbanas, lo que ha producido un incremento de la heterocigosis de las poblaciones, debido a que en las grandes ciudades los matrimonios exógamos ocurren con mayor frecuencia (17, 21, 25).

b) Factores paragenéticos

I. Tamaño de la familia y paridad - Cuando las familias son numerosas, el peso, la talla, la fuerza muscular y la capacidad respiratoria entre otros, se ven reducidos, ya que a mayor cantidad de hijos menor atención recibe cada uno de ellos (15, 22).

II. Edad de maternidad - Para el desarrollo normal del feto se requiere un ambiente intrauterino ideal, el cual podría verse afectado por algún tipo de disfunción debido a madres muy jóvenes o mayores, así como también pueden presentar deterioro en el aparato reproductor. A partir de los 30 años, se presenta una depresión en los parámetros morfológicos, debido a que aumentan las posibilidades de deficiencias en el conjunto del proceso de reproducción. Este factor está relacionado con la paridad, porque los hijos más pequeños, nacen cuando sus madres son mayores y los niños más grandes, han nacido cuando sus madres son muy jóvenes (15, 24).

c) Factores ambientales

I. Alimentación - El desarrollo de cada individuo se ve favorecido por una dieta adecuada, ya que un buen estado nutricional está relacionado con el desarrollo adecuado. Una mala nutrición durante la niñez retrasa el desarrollo y el "estirón" de la adolescencia, por lo que una dieta adecuada durante el proceso de crecimiento juega un papel importante. La malnutrición por un período largo de tiempo puede causar efectos negativos, pero si es controlada antes de que el proceso de crecimiento termine, el organismo responde con una fuerte velocidad de recuperación, esto ocurre especialmente en las mujeres (22).

ii. Nivel socioeconómico - Su influencia es difícil de valorar, ya que está relacionado a la vez con el nivel cultural y el grado de riqueza de los individuos (11, 21, 25).

iii. Desórdenes psicológicos - Cuando el niño o la niña experimentan condiciones psicológicas adversas, sufre un retraso en el crecimiento, debido a que se inhibe la secreción de la hormona del crecimiento (HGH). Al cambiar las condiciones psicológicas del niño, la hormona del crecimiento comienza de nuevo a segregarse con una rápida recuperación (1, 17).

iv. Condiciones climáticas - Contrario a lo que se cree, el clima tiene poco efecto directo en el crecimiento (22).

d) Crecimiento y urbanismo - Debido al crecimiento de urbanización, se han producido muchos cambios en las características antropométricas de las poblaciones humanas, tales como: aumento de la talla, capacidad vital disminuida, maduración sexual más precoz y edad de menarquia más temprana (15, 22).

### 3. Control endocrino del crecimiento

Aunque el balance de hormonas no está claro aún, se considera que el mecanismo de control de la base del crecimiento y maduración esquelética es hormonal (25).

La hormona que controla la tasa de crecimiento desde el nacimiento hasta la adolescencia es la hormona del crecimiento o somatotropina (HGH), la que está presente también en el feto, sin embargo, no es necesaria para el crecimiento fetal (1, 17).

Las hormonas tiroideas son necesarias para el crecimiento normal de los niños y la presentación del desarrollo sexual en la etapa adecuada. Su exceso produce aceleración del crecimiento y maduración somática. Su actividad decrece gradualmente hasta la adolescencia, período en el que puede aumentar o disminuir más lentamente (17, 25).

#### 4. Estudios realizados sobre el crecimiento

Inicialmente solo se hicieron investigaciones descriptivas sobre crecimiento, por lo que únicamente se limitaban a comparar el aumento en tamaño y la variación corporal de diferentes poblaciones, sin profundizar en los mecanismos responsables de estas diferencias (11, 15).

Posteriormente se realizaron diferentes investigaciones, algunos resultados se presentan a continuación:

a) Un estudio realizado en niños y niñas estadounidenses con diferente situación socioeconómica concluye que existen diferencias en la talla media en todas las edades por lo que el peso y la talla entre los hijos e hijas de profesionales y de obreros difiere, siendo la diferencia de talla de 2 a 3 centímetros, aumentando a 5 centímetros en la adolescencia; con relación al peso las diferencias son menores porque los hijos e hijas de obreros tienen mayor peso con relación a su talla (15).

b) J. A. Ponce y colaboradores afirman en un estudio realizado en el noreste de México que los niños y las niñas urbanos, de nivel socioeconómico bajo, muestran talla significativamente más bajas que los de nivel socioeconómico medio y alto<sup>1</sup>.

c) En un estudio realizado en Cuba se determinó que el crecimiento se ve afectado por la atención médica que se brinda a cada niño o niña, ya que los que no reciben atención médica en enfermedades como: sarampión, gripe, otitis, neumonía, etc., presentan retraso en el crecimiento, mientras que los niños que sí recibieron antibióticos para estas enfermedades no lo tienen (16).

d) G. Oliver concluye en una investigación realizada que a un nivel socioeconómico alto, el tamaño de la familia es menor, porque utilizan diferentes métodos para el control de la natalidad, aunque en algunos casos en este mismo nivel socioeconómico existen hogares numerosos, sin embargo esto no implica una alimentación desbalanceada ni descuido por parte de la madre, en resumen, el desarrollo de los niños y las niñas se ve afectado por el nivel socioeconómico y cultural de los padres y el resultado final se observa al ser adultos (15).

---

1. PONCE, J. A. 1997. XI Congreso Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN). Guatemala. Conferencia magistral

e) H. Amigo y colaboradores afirmaron en el estudio "Déficit de crecimiento: condicionantes, características y soluciones", que cualquiera que sea el nivel socioeconómico, los factores de riesgo de talla baja más importantes son: baja talla de los padres, desnutrición y talla corta al nacer<sup>1</sup>.

## B. Antropometría

Jelliffe definió en 1966 a la antropometría como las medidas de la valoración de las dimensiones físicas y de la composición gruesa del cuerpo, a diferentes edades y estados nutricionales, en la actualidad se ha definido como la técnica sistematizada de medir el cuerpo humano, utilizando métodos adecuados y técnicas precisas para garantizar la calidad de los datos (8, 12, 13, 20).

Durante y después de un programa de intervención nutricional en grupos de poblaciones, la antropometría puede ser utilizada para monitorear cambios periódicos en el crecimiento y/o composición corporal de individuos (25).

Además de la antropometría, existen otros métodos para evaluar el estado nutricional, los que son caros o de baja especificidad tales como: las pruebas bioquímicas e inmunológicas y los exámenes clínicos y dietéticos que no permiten fácilmente diagnosticar formas leves y moderadas de desnutrición (8, 13, 19).

### 1. Ventajas y limitaciones de las medidas antropométricas

Entre las ventajas que tienen las medidas antropométricas están (8):

- a) Los procedimientos que se usan son simples, seguros y precisos.
- b) El equipo que se requiere para la toma de datos es portátil y duradero.
- c) Los procedimientos que se usan son simples, seguros y precisos; y pueden servir para identificar desnutrición leve, moderada o severa.

---

1. AMIGO, H. 1997. XI Congreso Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN). Guatemala. Presentación oral.

d) Los métodos pueden ser utilizados para evaluar cambios en el estado nutricional a través del tiempo y de una generación a otra.

Entre las limitaciones que presentan las medidas antropométricas están (8):

a) Son relativamente insensibles y no detectan desórdenes en el estado nutricional en periodos cortos de tiempo.

b) No identifican deficiencias de nutrimentos específicos.

c) No distinguen desórdenes en el crecimiento o composición corporal causado por nutrimentos.

## 2. Terminología

Las medidas e índices son términos utilizados con frecuencia en antropometría (8).

Se conoce como medida a la expresión de cantidad, siendo las básicas en el trabajo antropométrico: edad, peso y talla. Las medidas por sí solas no tienen significado, por lo cual deben combinarse para conformar los llamados índices, los cuales son necesarios para la interpretación de las medidas y para resumirlas (9).

Los índices antropométricos más utilizados son: peso/talla, peso/edad, talla/edad e índice de masa corporal y actualmente está empezando a utilizarse en el trabajo antropométrico el índice cónico (relación de talla sentada/talla total) (4, 9).

## 3. Estandarización de datos antropométricos

La estandarización es el proceso en el cual se aprende, enseña o recalca las técnicas de medición, al equipo encargado de realizar las medidas antropométricas; en donde se debe revisar la precisión y exactitud de todas las personas involucradas en la toma de medidas (9, 10, 27).

Se conoce como precisión a la habilidad de repetir una medición en el mismo sujeto con una variación mínima y como exactitud a la habilidad de obtener una medición que duplicará el valor "verdadero", aproximándose tanto como sea posible (se considera como valor "verdadero" el promedio de las mediciones hechas por todos los encuestadores o la medición hecha por el

capacitador o supervisor). De las dos, la exactitud es la más importante, pero para la selección y evaluación de encuestadores se debe tomar en cuenta las dos (9).

Para la estandarización de las personas que participan en la toma de datos antropométricos, existen varios métodos, entre ellos está el método que utiliza los datos del supervisor como norma y el otro usa el promedio del grupo, evaluándose en ambos tanto la precisión como la exactitud (9).

### C. Talla o Estatura

#### 1. Definición

La talla o estatura es una medida lineal de la distancia desde la superficie del pie al tope (vértex) del cráneo, esta medida se toma con el sujeto en posición recta y firme, sin zapatos, o adornos en la cabeza y se toma en sujetos mayores de dos años de edad (4, 6, 12, 29).

#### 2. Utilidad

La talla es un parámetro del estado nutricional, ya que es el principal indicador del tamaño corporal general y de la longitud ósea, por lo que la falta de crecimiento debe hacer pensar en una desnutrición en algún grado y en cualquier época de la vida del sujeto y es importante para la interpretación de peso (4, 6, 12, 15, 29).

#### 3. Colocación del sujeto para la toma de talla o estatura

En la colocación del sujeto para realizar la medición de talla se debe de considerar lo siguiente (6, 8, 10, 29):

a) Colocar al sujeto en posición de atención antropométrica - Esta es conocida también como posición de 'firmes' o 'estándar recta'; ésta 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 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 la talla, para evitar, especialmente, la curiosidad y el movimiento del sujeto.

#### 4. Técnicas de medición

A continuación se detallan las técnicas más utilizadas para tomar talla:

a) Técnica de Martin - Para esta técnica el sujeto debe ser colocado en posición de alerta antropométrica o posición de "firmes", se coloca sobre la parte posterior de la cabeza, espalda y glúteos del sujeto la barra vertical del instrumento, buscando la línea medio sagital. Se debe hacer coincidir la barra móvil con el vértex (16).

b) Técnica del Programa Biológico Internacional (PBI) - Sobre un plano horizontal se debe colocar al sujeto en posición de "firmes", con la cabeza y la espalda pegadas a la barra del instrumento, se debe cuidar que el sujeto no doble las rodillas. La cabeza debe estar colocada en el plano de Frankfort y se pone en contacto con la barra móvil del equipo de medición, aplicando una ligera elevación sobre las mastoides al momento en que se realiza la lectura, lo cual permite estirar la columna vertebral y con ello reducir las variaciones de la talla debido a la pérdida de agua en los cartílagos intervertebrales. (27).

c) Técnica de Airle - En esta técnica el sujeto se coloca de pie sobre una superficie plana, en ángulo recto sobre la tabla vertical del instrumento (o la pared donde se coloca la cinta métrica en caso de no contar con instrumentos tales como: antropómetro, tallímetro o estadiómetro). El peso del sujeto se distribuye sobre ambos pies, los brazos deben colgar libremente con las palmas de las manos hacia adentro. La cabeza debe estar colocada en el plano de Frankfort; la parte posterior del cráneo, la espalda, los glúteos y las pantorrillas deben estar en contacto con la parte vertical. Los pies deben estar en ángulo de  $60^\circ$  - El sujeto debe inhalar profundamente sin descuidar su posición recta. Se coloca la tabla móvil de la cabeza sobre el vértex, haciendo presión para comprimir el cabello (8).

#### 5. Parámetros de estandarización

Se ha considerado que las diferencias intermedidores para estatura son de 2 mm hasta los 20 años de edad, y va disminuyendo en edades sucesivas; mientras que las diferencias intramedidores son de 0.5 cm. Siendo los errores intermedidores los que se relacionan con la precisión y los intramedidores los relacionados con la exactitud (6, 10, 18, 29).

## D. Talla Sentada

### 1. Definición

La talla sentada se ha definido, como la distancia desde el vértex hasta el isquión cuando el sujeto permanece sentado. Esta medida proporciona la longitud del tronco y debe ser tomada con el sujeto sentado sobre un plano horizontal (4, 7, 8).

### 2. Colocación del sujeto para la toma de talla sentada

En la colocación del sujeto para realizar la medición de la talla sentada debe de considerarse lo siguiente (6, 8, 10, 29):

- a) Colocar al sujeto en posición de atención antropométrica.
- b) Colocar la cabeza del sujeto en el plano de Frankfort.
- c) Colocar al sujeto en posición de 'estándar sentada'. Esta se logra sentado al sujeto con el tronco recto y las piernas en un ángulo de 90 grados con respecto a los muslos. Los brazos deben descansar sobre el tercio medio de los muslos y la parte de atrás de las rodillas deben estar directamente topando con el borde de la mesa.

### 3. Técnicas para la toma de talla sentada

A continuación se detallan las técnicas más utilizadas al tomar la talla sentada:

- a) Técnica del Programa Biológico Internacional (PBI) - Para realizar la medición el sujeto debe sentarse en la mesa provista para tal efecto, en la posición de estándar "sentado". Las partes posteriores de las rodillas (zona poplíteas), deben quedar en contacto con el borde de la mesa. Se debe aplicar una ligera presión por debajo de la barbilla, con el mismo sentido que la aplicada para la talla, el sujeto no debe contraer los músculos de los muslos o glúteos. Se debe colocar la cabeza en el plano de Frankfort y la barra vertical del instrumento en contacto con la parte posterior del tronco, en las regiones Intereescapular y sacral. El brazo móvil se hace coincidir con el vértex (27).



b) Técnica de Alrie - En esta técnica el sujeto debe sentarse sobre una mesa, de una altura suficiente para que las piernas del sujeto cuelguen libremente; las manos deben descansar sobre los muslos, las rodillas deben permanecer rectas y su parte posterior cerca del borde de la mesa, pero sin hacer contacto con ésta. Se debe cuidar que el sujeto esté recto y con la cabeza en el plano de Frankfort; el medidor debe aplicar una ligera presión con la mano derecha sobre la región lumbar y con la mano izquierda sobre la parte posterior del esternón, también debe ejercer presión hacia arriba sobre las mastoides. El instrumento de medición se coloca verticalmente entre las regiones sacral e interescapular. El medidor debe tomar con su mano izquierda la barbilla del sujeto y con la mano derecha mover el brazo del instrumento hacia el vértex. Al momento en el que el sujeto exhala el aire después de una inspiración profunda se debe hacer la lectura (6).

#### 4. Parámetros de estandarización

Para la toma de talla sentada se han determinado que los errores intramedidores son de 0.6 cm y que los errores intermedidores son de 0.7 cm; pueden existir valores más bajos para ambos errores (6).

#### 5. Instrumentos para la toma de talla y talla sentada

a) Antropómetro - Es un instrumento de metal o de plástico, compuesto por una barra vertical dividida en cuatro secciones con graduación milimetrada. En algunos modelos, la escala está grabada en las barras y otros tienen un contador en la sección superior. La longitud total del antropómetro es de 200 centímetros y en la sección superior tienen un brazo fijo y un carro móvil. Es utilizado para medir la talla, la talla sentada, longitudes y diámetros (6, 8, 10, 27).

b) Estadímetro - Este instrumento originalmente consistía en una barra, regla o cinta milimetrada, una plomada y una tabla o cartabón. Ha sido mejorado y lo han hecho de una barra vertical fija, sobre la cual se desliza un carro móvil anexo a un contador, con una escala milimetrada, cuyo valor mínimo es variable y el valor máximo es hasta de 200 centímetros. Se utiliza para medir la talla y la talla sentada; puede ser portátil o para colocarlo fijo en una pared (6, 8, 10, 27).

c) Infantómetro o tallímetro - Estos instrumentos siguen el mismo principio que el antropómetro (escala fija y carro móvil). El infantómetro se utiliza para medir la longitud, generalmente es de madera y consiste en una superficie plana horizontal cuya longitud varía. En ambos extremos hay dos superficies verticales o topes, perpendiculares a la superficie horizontal y

paralelos entre sí. La cabeza del niño se apoya en el tope que es fijo y la planta de los pies se apoya sobre el tope que es móvil. La medida que se obtiene de la distancia entre ambos topes es la longitud; y el tallímetro se usa para medir la talla con el principio del infantómetro, con la diferencia de que la superficie horizontal se coloca en forma vertical y el plano móvil perpendicular al anterior (6, 9).

#### 6. Requisitos y recomendaciones para la toma de talla y talla sentada

##### a) Requisitos (6, 8, 10)

i. Los instrumentos que se utilizarán para las mediciones deben estar limpios, sin polvo y bien calibrados antes de comenzar el trabajo antropométrico.

ii. La técnica de medición requiere idealmente de la participación de dos personas: un medidor y un anotador. Ambos deben estar estandarizados para el trabajo antropométrico, aunque en la práctica un solo sujeto puede realizar ambas funciones.

iii. Es necesaria la aplicación de una técnica uniforme, con el conocimiento de las definiciones y puntos límites de cada medición, ya que éstas deben ser comparables con las tomadas en otras áreas o países.

iv. El sujeto, al momento de la medición, debe estar en posición antropométrica (estándar "recta", o de "firmes" y/o estándar "sentada") y manteniendo la cabeza en el plano de Frankfort.

v. Al realizar la medición el sujeto debe tener la menor cantidad de ropa posible, sin zapatos, calcetas o calcetines y además, sin moños o ganchos en la cabeza.

##### b) Recomendaciones (6, 8, 10)

i. Para evitar errores en el trabajo antropométrico se debe cuidar: la posición del medidor o del sujeto que se va a medir, la utilización adecuada del instrumento de medición, la práctica correcta de la técnica, los errores en la anotación de las mediciones (siendo uno de los más graves), el cansancio del medidor por una jornada prolongada de trabajo, el número de sujetos a medir, la cantidad de mediciones disponibles para el ejercicio de la técnica, el registro correcto de datos (números confusos) y el conocimiento de la escala de medición. Cuando se

organizan sesiones de trabajo antropométrico se debe considerar la proporción entre la cantidad de medidas a realizar y su grado de dificultad ya que el medidor no debe llevarse al agotamiento, porque esto contribuye a que la calidad de las mediciones disminuya. Los errores de medición se deben reducir al máximo para optimizar los resultados obtenidos.

ii. Se utiliza para la recolección de datos antropométricos, una hoja o modelo diseñado para el efecto; en estos datos se usa el Sistema Internacional de Unidades.

iii. Los locales de medición deben tener condiciones aceptables de privacidad, iluminación, ventilación y amplitud.

iv. Entre el medidor y el sujeto que se está midiendo se debe establecer un ambiente de cordialidad y confianza.

#### E. Índice Cómico

##### 1. Definición

La talla sentada al relacionarla con la talla es la que se denomina como índice cómico o cociente de talla. Su fórmula es:  $Talla\ sentada / talla$  (13, 23).

##### 2. Utilidad

El índice cómico es utilizado para determinar estados de desnutrición leve y moderada en el pasado de individuos y poblaciones, pero se puede utilizar para detectar problemas presentes (13, 23).

##### 3. Interpretación

El dato considerado como ideal en la interpretación del índice cómico es de 0.5, éste indica que el crecimiento del tronco y piernas fue igual, lo cual se asocia con un buen estado nutricional o una buena alimentación y por ende con un buen proceso de crecimiento y de desarrollo. Los valores mayores de 0.5 indican que el tronco es mayor que las piernas o por el contrario, si los valores son menores de 0.5 significa que las piernas crecieron más que el tronco, en ambos casos refieren un proceso prolongado de mal nutrición ya sea pasada o presente que

hará no solo que la talla final del sujeto sea menor a la que debería, sino además, desproporción entre el tronco y las extremidades inferiores (13).

Se ha demostrado en años recientes que valores mayores de 0.5 son característicos en adolescentes y adultos de países en vías de desarrollo (piernas cortas), debido a que las condiciones en que crecen y se desarrollan no son las adecuadas<sup>1</sup>.

Los valores del índice córico se van modificando en las diferentes etapas de crecimiento, por ejemplo: los niños y las niñas recién nacidos tienen las piernas cortas con relación a la talla (índice córico mayor de 0.5), esto se debe a que la talla está dada esencialmente por la longitud del tronco, luego estos valores van descendiendo lentamente, hasta llegar a los 6 años en donde alcanzan el valor ideal (0.5). Después de los 6 años hasta el inicio de la adolescencia los valores de este índice van disminuyendo hasta alcanzar su punto mínimo y posteriormente durante la adolescencia empiezan nuevamente a elevarse debido a que las piernas crecen más rápido y más temprano que el tronco, sin embargo, éstas son más sensibles que el tronco, por lo que los procesos de desnutrición en estas edades no permiten que alcancen su máximo potencial de crecimiento (13, 14, 23).

Tanto para los niños como para las niñas, el índice es igual hasta los 10 u 11 años de edad, éste lentamente aumenta en niñas a partir de esta edad, y permanece constante a través de la adolescencia hasta llegar a la edad adulta, por lo que se puede concluir que antes de la adolescencia los niños y las niñas son proporcionalmente similares, en términos de la relativa longitud de piernas o relativa longitud de tronco, sin embargo, durante la adolescencia y hasta la adultez las mujeres tienen en general, las piernas más cortas que los varones de la misma estatura. Un aumento del índice córico en la adolescencia tardía indica el crecimiento tardío del tronco a un tiempo en que el crecimiento de las extremidades inferiores casi ha concluido (13, 14, 23).

#### F. Adolescencia

Es el período que oscila entre 10 y 20 años de edad, en el cual se producen en el organismo una serie de cambios, que trascienden del aspecto físico y afectan las características psicológicas y el comportamiento social. Para la OMS, la adolescencia es el período que va de los 10 a los 19

---

1. BLANCO, M. 1997. XI Congreso Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN). Guatemala. Evaluación del Adolescente conferencia magistral.

años de edad y es la etapa de transición entre niños dependientes y una etapa adulta ya productiva que conlleva cambios biológicos, sociales y espirituales (7, 16, 18).

El período de la adolescencia pueda variar dependiendo del ritmo o velocidad con que se produzcan los cambios endocrinos responsables de su inicio y desarrollo (25).

La adolescencia se caracteriza por importantes cambios somáticos y emocionales, un ritmo de crecimiento elevado y la manifestación del proceso de maduración sexual, que concluye, con el alcance de la talla adulta y la completa expresión del dimorfismo sexual, sin embargo, a partir de los 16 años de edad para el término medio de los adolescentes, el ritmo de maduración disminuye (7, 17).

La adolescencia es un período crucial en el crecimiento, debido a que durante su desarrollo, sucede el denominado "estirón de la adolescencia", etapa caracterizada por el máximo crecimiento. Este ocurre en promedio entre los 12.5 y 15.5 años para los sujetos de sexo masculino, y para el sexo femenino aproximadamente dos años antes, sin embargo, el período de crecimiento es más largo y de mayor intensidad en varones. Todas las dimensiones corporales y esqueléticas toman parte en el "estirón", pero no en igual grado; en esta etapa la talla está dada esencialmente por el crecimiento del tronco, sin embargo, la mayor longitud de las piernas con relación al tronco en varones es consecuencia de un período prepuberal más largo, en donde las piernas crecen más rápido que el tronco (22, 24).

Debido a los importantes cambios que se dan durante la adolescencia, las necesidades nutricionales de los sujetos se incrementan hasta el punto de superar a las de sus padres, por esta razón, deberán incrementar el consumo de macro y micro nutrimentos en general (2, 12, 17).

Al finalizar la adolescencia generalmente se han cumplido en gran medida los procesos de crecimiento y desarrollo morfológico y fisiológico, sin embargo, las agresiones ambientales a las que se ven expuestos los individuos, durante este período, pueden tener consecuencias irreversibles (7, 16, 17, 21).

#### G. 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 de desarrollo de la población de 6 a 16 años mediante estándares guatemaltecos" se realiza dentro del convenio de la Universidad

Autónoma de Madrid/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 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, del Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB) y de la Escuela de Nutrición de la misma universidad y se realiza en tres etapas desde 1,996 hasta 1,998 (3).

El objetivo general de esta investigación es valorar el estado nutricional y de desarrollo de poblaciones que han sufrido intervenciones para mejorar las condiciones generales de la comunidad, utilizando estándares de crecimiento y desarrollo propios y está integrada por tres grandes etapas que son (3):

#### 1. Primera etapa

Esta etapa se realizó durante 1,996 y está integrada por tres fases que son:

- a) Estandarización de las personas para la toma de medidas antropométricas.
- b) Plan piloto de las curvas de crecimiento.
- c) Adquisición del equipo para la toma de medidas antropométricas.

#### 2. Segunda etapa

Esta etapa se realizó durante 1,997 y está integrada por tres fases que son:

- a) Elaboración de las curvas de crecimiento y valores de referencia para presión arterial de niños de 6 a 16 años y valores de referencia de edad de menarquia para niñas de Guatemala.

La población para esta fase del proyecto la constituyeron sujetos de 6 a 16 años de ambos sexos de colegios privados de la ciudad capital y de las cabeceras departamentales de: Cobán, Jutiapa y Quetzaltenango. La metodología consistió en la toma de datos antropométricos a niños y niñas sanos, la cual estuvo a cargo de personal calificado y estandarizado. Las mediciones que se realizaron fueron: talla, talla sentada, peso, circunferencia de brazo, pliegues de grasa: tricipital, subescapular y supra-ilíaco, presión arterial y edad de menarquia para niñas, utilizando para cada una de ellas las técnicas adecuadas sugeridas por el programa biológico internacional (PBI).

b) Elaboración de un inventario de intervenciones a nivel nacional con organizaciones gubernamentales (OGs) y organizaciones Internacionales (ONGs) en las décadas de los años 80 y 90.

c) Realización del estudio piloto para valorar intervenciones por medio del estado nutricional de la población de 6 a 16 años validándose cuestionarios, metodología y factibilidad de logística de trabajo.

### 3. Tercera etapa

Esta etapa se realizará durante 1,988 y está integrada por una fase:

a) Valoración del estado nutricional y de desarrollo de la población de 6 a 16 años mediante estándares guatemaltecos.

#### IV. JUSTIFICACION

Es muy importante que en Guatemala se realicen investigaciones para poder determinar el índice còmico en diferentes grupos etáneos, especialmente en escolares adolescentes tanto del sexo femenino como masculino, ya que éste es un grupo que ha sido objeto de pocos estudios y no se debe olvidar que en la adolescencia ocurren cambios muy rápidos y profundos que solo se comparan con los ocurridos durante el primer año de vida; además porque este índice aporta una información valiosa y muy confiable del estado nutricional presente, y pasado de los sujetos, indicando no solo desnutrición severa sino que también leve y moderada.

El índice còmico es una técnica reciente y poco divulgada en nuestro medio, pero actualmente está cobrando mayor vigencia en los países desarrollados, por lo cual puede convertirse en un método innovador y de gran utilidad en Guatemala.



## V. OBJETIVOS

### A. General

Comparar el índice cómico de los adolescentes de ambos sexos de la ciudad capital y de la cabecera departamental de Quetzaltenango.

### B. Específicos

1. Determinar el índice cómico de los adolescentes de la ciudad capital.
2. Determinar el índice cómico de los adolescentes de la cabecera departamental de Quetzaltenango.
3. Establecer la comparación entre los índices cómicos ya determinados.

## VI. HIPOTESIS

Los índices cómicos de los adolescentes de la ciudad capital no difieren a los de los adolescentes de la cabecera departamental de Quetzaltenango.

## VII. MATERIALES Y METODOS

### A. Población

Estuvo constituida por los sujetos que formaron la segunda etapa del proyecto "Valoración del estado nutricional y de desarrollo de la población de 8 a 16 años, mediante estándares guatemaltecos".

### B. Muestra

La constituyó el 100% de adolescentes de los colegios privados, de ambos sexos, de la capital de Guatemala y de la cabecera departamental de Quetzaltenango que participaron en la segunda etapa del proyecto antes mencionado. La muestra fue estratificada por edad, sexo y lugar.

### C. Tipo de Estudio

El estudio fue de tipo transversal, retrospectivo.

### D. Materiales

1. Antropómetro marca GPM seccionado en cuatro partes, con dos escalas de 210 centímetros cada uno y dos ramas de 27 centímetros cada uno.
2. Equipo de computación.
3. Programa D Base III, Microsoft Excel, Microsoft Word y SPSS-PC.
4. Materiales y útiles de oficina.

### E. Instrumentos

1. Base Electrónica de datos del proyecto mencionado.
2. Estadística descriptiva por variable, grupo étnico, sexo y lugar (Anexo No. 1).

3. Resultados de las pruebas de normalidad para las variables en estudio por grupo etáreo y lugar (Anexo No. 2).

4. Resultados de significancia de las variables por grupo etáreo y sexo (Anexo No. 3).

## F. Metodología

### 1. Para determinar la muestra

Se tomó el 100% de adolescentes de 11 a 16 años de ambos sexos de los colegios privados de la capital de Guatemala y de la cabecera departamental de Quetzaltenango, 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 lugar, edad y sexo con el objeto de hacer muestras homogéneas para cada grupo etáreo, por sexo y lugar y estuvo formado por 30 o más sujetos, los cuales tenían un mismo nivel socioeconómico alto, por lo tanto se consideran con buenas condiciones nutricionales y de salud.

Debido a las diferencias existentes sobre el periodo de duración de la adolescencia, se tomaron para esta investigación a los adolescentes de ambos sexos de 11 a 16 años de edad, por considerarse que el "estrón puberal", que es la etapa más importante de la adolescencia, ocurre a partir de los 11 años en las mujeres y a los 12.5 años para los hombres.

### 2. Para la elaboración de instrumentos

a) El proyecto "Valoración del estado nutricional y de desarrollo para la población de 6 a 16 años, mediante estándares guatemaltecos", cuenta con una base electrónica de datos, de la cual se derivó una nueva base de datos en la que se incluyeron las variables talla sentada, estatura y se creó la variable Índice córico para estos sujetos.

b) Cuadro de estadística descriptiva por variable, grupo etáreo, sexo y lugar. En este cuadro se incluyeron los datos por edad, muestra, media aritmética, mediana, desviación estándar, valor máximo y valor mínimo. Se hizo un cuadro por variable, sexo y lugar, de acuerdo a los objetivos del estudio (Anexo No. 1).

c) Pruebas de normalidad para las variables en estudio por sexo, grupo etáreo y lugar. Se elaboró un cuadro en donde se anotaron las variables según su comportamiento normal o no normal, utilizando dos cuadros, uno para adolescentes de sexo femenino y otro para los de sexo masculino.

d) Resultados de significancia de las variables, por grupo etáreo y sexo. Se elaboró un cuadro en donde se anotó con un signo positivo (+) las variables que presentaron diferencias significativas y con un signo negativo (-) las variables cuyas diferencias observadas no eran estadísticamente significativas. La comparación realizada entre ambos lugares se hizo para cada variable, por grupo etáreo y por sexo (Anexo No. 3).

### 3. Para la recolección de datos

Para la recolección de los datos de talla sentada y talla, se utilizó la técnica del programa biológico internacional, utilizando antropómetros marca GPM. Esta recolección se realizó en cada colegio donde asistían los adolescentes en estudio. El equipo encargado de la recolección de datos se estandarizó previo a la toma de datos y participó personal de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Universidad Autónoma de Madrid en los años de 1996 y 1997. Estos datos fueron grabados en el programa D BASE III de donde se importaron a la nueva base de datos de este estudio.

En la nueva base de datos se incluyeron las variables: edad, colegio, departamento, talla sentada y talla y se creó la variable índice cómico.

Se eliminaron valores extremos inferiores y superiores para talla y valores superiores para el índice cómico con el objeto de evitar que se desvirtuara la distribución, lo cual se hizo de acuerdo al coeficiente de Curtosis, eliminando la serie de datos del sujeto.

Luego se excluyeron valores anómalos, los cuales son susceptibles a ser erróneos, por medio de un análisis de frecuencia, el cual eliminaba solo el dato.

Posteriormente se hizo la selección permanente de sujetos y a los datos perdidos se les asignó un valor de 9 a cada variable como dígitos tuviera, haciendo esto con el objeto de que el programa no los tomara en cuenta al realizar el análisis estadístico.

#### 4. Para la tabulación y análisis de datos

Se realizó un análisis de la estadística descriptiva, que incluyó: media, moda, mediana, desviación estándar, error de la desviación estándar, valores máximos y valores mínimos para las variables: talla sentada, talla e índice córico por sexo, grupo étnico y lugar.

Se realizaron pruebas de normalidad utilizando las pruebas de Kolmogorov-Smirnov con la modificación de Lilliefors y la de Shapiro-Wilks para determinar la normalidad de los datos, por sexo, grupo étnico y por lugar. Se utilizaron ambas pruebas cuando el grupo étnico era menor o igual a 50, y solamente la primera prueba en casos de grupos mayores; en ambas pruebas se utilizó un nivel de confianza de 0.05.

Previo a la aplicación de los tests paramétricos se compararon las dos varianzas muestrales utilizando la prueba estadística basada en la distribución de F de Snedecor.

Se compararon las medias poblacionales de las variables talla sentada, talla e índice córico de adolescentes de sexo femenino y masculino de ambos lugares, con el objeto de determinar si las diferencias observadas entre ellos por grupo étnico y por sexo eran estadísticamente significativas. Esta comparación se hizo a través del test paramétrico T de Student para datos independientes con un nivel de significancia de 0.05, ya que todas las variables siguieron una distribución normal.

La T de Student se utilizó independientemente del número de casos, Walpole y Wonnacott aseguran que 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 aunque este no fue el caso en la presente investigación (26, 28)..

En el anexo No. 4 se presentan los resultados de la prueba paramétrica T de Student para las variables en estudio por sexo y grupo étnico.

### VIII. RESULTADOS

La muestra la conformaron 6 grupos etáreos de adolescentes de sexo femenino y 6 grupos etáreos de sexo masculino de 11 a 16 años de la capital de Guatemala y de la cabecera departamental de Quetzaltenango, ésta fue estratificada por edad, lugar y sexo.

En el Cuadro No. 1, se puede observar la distribución de la muestra por lugar, grupo etáreo y sexo. Se presenta la muestra como original y efectiva; considerándose como muestra efectiva a los sujetos resultantes, después de realizarle a la serie de datos, el coeficiente de Curtosis y el análisis de frecuencia.

Para la capital de Guatemala, todos los grupos etáreos, tanto de sexo femenino, así como de sexo masculino tuvieron una muestra efectiva mayor de 50, (excepto el grupo de sexo masculino de 14 años que tuvo 40 sujetos). Para la cabecera departamental de Quetzaltenango todos los grupos de ambos sexos tuvieron una muestra efectiva mayor o igual de 30 sujetos.

El total de adolescentes estudiados en la muestra efectiva fue de 1,282.

**Cuadro No. 1**

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

11	84	79	80	79	32	39	32	39
12	81	68	81	68	53	30	53	30
13	61	63	61	63	54	50	54	50
14	69	40	69	40	51	34	49	32
15	63	69	81	69	33	35	33	35
16	53	57	53	57	48	30	44	30
<b>TOTAL</b>	<b>431</b>	<b>376</b>	<b>425</b>	<b>376</b>	<b>269</b>	<b>218</b>	<b>265</b>	<b>218</b>

F = Femenino

M = Masculino

## A. Estadística Descriptiva

Se puede observar en los cuadros del No. 2 al No. 13, los resultados de la estadística descriptiva de las variables: talla sentada, talla e Índice cômico de los adolescentes por sexo, grupo étnico y lugar.

### 1. Talla sentada, sexo femenino

En los Cuadros No. 2 y No. 3, se puede apreciar, que los valores de las medianas y de las medias aritméticas para la capital de Guatemala, fueron mayores en todos los grupos étnicos con respecto a los de la cabecera departamental de Quetzaltenango. También puede observarse que los valores de la mediana de la población de Guatemala capital son mayores que los valores de la media aritmética en los grupos étnicos de 11, 12 y 13 años, lo contrario ocurrió en los grupos de 15 y 16 años, mientras que para el grupo de 14 años los valores fueron iguales. Para la población de Quetzaltenango los valores de la media aritmética fueron mayores que los de la mediana en los grupos de 11, 12, 14 y 16 años, mientras que para los grupos de 13 y 15 años fueron iguales.

En el anexo No. 5, gráfica No. 1, se visualizan las medias poblacionales para ambos lugares, en donde se observa que los valores de las medias aritméticas de los sujetos de la capital de Guatemala son mayores que los de Quetzaltenango en todas las edades.

### 2. Talla, sexo femenino

En los Cuadros No. 4 y No. 5 se observa que los valores de la mediana y de la media aritmética de los sujetos de Guatemala capital, son mayores a los de la cabecera departamental de Quetzaltenango en todas las edades. En el anexo No. 5, gráfica No. 2, se visualiza este comportamiento.

Para la población de la capital de Guatemala, puede apreciarse que los valores de la mediana para las edades de 11, 12 y 15 años son mayores que los de la media aritmética y lo contrario ocurre en los grupos de 13, 14 y 16 años. Con respecto a la población de Quetzaltenango, se observa que los valores de la mediana para los grupos de 11 y 12 años son mayores que los de la media aritmética, mientras que para los grupos de 13, 14, 15 y 16 años ocurre a la inversa.



Cuadro No. 2

**Estadística descriptiva de la variable talla sentada de adolescentes de sexo femenino de la capital de Guatemala, Guatemala, 1,997.**

11	80	75.9	76.6	3.9	86.0	68.1
12	81	79.7	80.4	3.4	86.7	69.9
13	61	80.8	81.2	3.2	88.8	72.1
14	69	82.4	82.4	3.1	90.4	73.5
15	81	83.9	83.8	2.7	90.5	78.8
16	53	84.7	84.4	2.6	91.0	77.0

cm = centímetros

Cuadro No. 3

**Estadística descriptiva de la variable talla sentada de adolescentes de sexo femenino de la cabecera departamental de Quetzaltenango, Guatemala, 1,997.**

11	32	75.0	74.9	3.2	85.3	69.6
12	53	77.4	77.3	3.8	85.7	71.1
13	54	79.6	79.6	3.4	86.7	69.4
14	48	80.9	80.4	3.9	87.2	76.2
15	33	81.5	81.5	3.6	88.0	76.4
16	44	83.1	82.9	2.9	88.4	77.2

cm = centímetros

Cuadro No. 4

Estadística descriptiva de la variable talla de adolescentes de sexo femenino de la capital de Guatemala, Guatemala, 1,997.

11	80	144.4	144.8	6.7	160.4	127.6
12	81	151.2	151.8	5.8	161.4	137.2
13	61	153.3	152.8	6.3	166.9	139.0
14	69	154.8	154.6	5.3	168.8	144.0
15	60	156.8	157.4	5.4	169.4	144.5
16	53	156.0	157.2	5.1	168.4	142.9

cm = centímetros

Cuadro No. 5

Estadística descriptiva de la variable talla de adolescentes de sexo femenino de la cabecera departamental de Quetzaltenango, Guatemala, 1,997.

11	32	142.3	142.5	6.4	158.9	132.6
12	53	145.8	146.4	7.5	165.6	133.8
13	54	148.9	148.7	6.4	166.4	130.5
14	49	151.1	151.0	6.4	164.4	140.8
15	33	151.3	150.7	4.4	161.4	140.5
16	43	153.7	153.3	5.9	166.2	140.9

cm = centímetros

### 3. Índice cómico, sexo femenino

En los Cuadros No. 6 y No. 7 se puede observar, que los valores de la mediana y de la media aritmética de la cabecera departamental de Quetzaltenango fueron mayores a los de la capital de Guatemala en todos los grupos etáreos (excepto la mediana del grupo de 11 y 12 años).

Para la población de la capital de Guatemala los valores de las medianas de los grupos de 11, 12, 14 y 16 años fueron mayores que los valores de la media aritmética y lo contrario ocurrió en los grupos de 13 y 15 años. Para la población de la cabecera departamental de Quetzaltenango, fueron mayores los valores de las medias aritméticas con respecto a los de la mediana en los grupos de 12, 14 y 15 años, estos fueron iguales en el grupo de 13 y 16 años, y menores en el grupo de 11 años.

En el anexo No. 5, gráfica No. 3 se observa la comparación de las medias aritméticas de ambas poblaciones para esta variable.

### 4. Talla sentada, sexo masculino

En los Cuadros No. 8 y No. 9 se puede apreciar que los valores de las medianas y las medias aritméticas de la capital de Guatemala fueron mayores a los obtenidos en la cabecera departamental de Quetzaltenango en todos los grupos etáreos, con excepción del grupo de 12 años de Quetzaltenango, donde los datos de la media y la mediana superaron en forma mínima a los de la capital de Guatemala y el grupo de 15 años de la cabecera departamental de Quetzaltenango en donde los datos de la mediana fueron mayores a los de la capital de Guatemala.

Para la población de la capital de Guatemala, los valores de la media aritmética fueron mayores en todos los grupos de edad con respecto a la mediana, excepto en el grupo de 14 años; mientras que para Quetzaltenango, únicamente los grupos de 13 y 16 años presentaron medias mayores a los de la medianas, en los demás grupos etáreos ocurrió lo contrario.

En el anexo No. 5, gráfica No. 4 se presentan las medias poblacionales para esta variable en donde se aprecia esta tendencia.

Cuadro No. 6

Estadística descriptiva de la variable índice cómico de adolescentes de sexo femenino de la capital de Guatemala, Guatemala, 1,997.

11	80	0.526	0.534	0.012	0.558	0.500
12	81	0.527	0.529	0.012	0.563	0.502
13	61	0.527	0.526	0.012	0.553	0.499
14	69	0.533	0.534	0.013	0.567	0.502
15	81	0.535	0.533	0.013	0.571	0.509
16	63	0.536	0.537	0.012	0.567	0.508

Cuadro No. 7

Estadística descriptiva de la variable índice cómico de adolescentes de sexo femenino de la cabecera departamental de Quetzaltenango, Guatemala, 1,997.

11	32	0.527	0.529	0.010	0.544	0.508
12	63	0.531	0.528	0.014	0.588	0.502
13	54	0.535	0.535	0.013	0.583	0.502
14	49	0.536	0.536	0.009	0.582	0.524
15	33	0.539	0.538	0.012	0.584	0.512
16	44	0.540	0.540	0.013	0.589	0.510

Cuadro No. 8

Estadística descriptiva de la variable talla sentada de adolescentes de sexo masculino de la capital de Guatemala, Guatemala, 1,997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media (cm)	Mediana (cm)	Desviación Estándar	Valor Máximo (cm)	Valor Mínimo (cm)
11	79	74.6	74.3	3.0	82.7	68.5
12	68	76.3	76.1	3.5	90.1	70.3
13	63	80.2	80.1	4.7	92.8	70.0
14	40	83.9	84.0	4.0	93.7	76.3
15	69	86.9	86.4	3.9	96.7	79.5
16	57	88.2	87.8	3.3	97.4	79.9

cm = centímetros

Cuadro No. 9

Estadística descriptiva de la variable talla sentada de adolescentes de sexo masculino de la cabecera departamental de Quetzaltenango, Guatemala, 1,997.

Edad (años)	Muestra (n)	Media (cm)	Mediana (cm)	Desviación Estándar	Valor Máximo (cm)	Valor Mínimo (cm)
11	39	73.5	74.1	3.7	82.7	67.1
12	30	76.4	76.9	5.5	84.8	55.6
13	50	78.5	77.9	4.3	90.5	69.2
14	32	82.4	82.7	4.1	89.8	75.0
15	35	85.9	86.5	4.0	94.8	74.3
16	30	86.4	86.1	4.2	97.2	76.4

cm = centímetros

#### 5. Talla sexo masculino

En los Cuadro No. 10 y No. 11 se puede observar que los datos de las medianas y de las medias aritméticas para la capital de Guatemala fueron mayores que los obtenidos en la cabecera departamental de Quetzaltenango con excepción del grupo de 12 años donde ocurrió lo contrario, aunque la diferencia fue mínima.

Para la población de la capital de Guatemala, los valores de la mediana fueron mayores que los de las medias aritméticas en los grupos etáreos de 11, 12 y 15 años, iguales en el grupo de 14 y menores en los de 13 y 16 años; para la población de la cabecera departamental de Quetzaltenango, los valores de las medianas fueron mayores que los de las medias aritméticas en todas las edades, con excepción del grupo de 13 años.

En el anexo No. 5, gráfica No. 5, se observa la comparación de las medias aritméticas de ambas poblaciones para esta variable.

#### 6. Índice cómico, sexo masculino

En los Cuadros No. 12 y No. 13, se puede apreciar que los datos obtenidos en las medianas y medias aritméticas de la cabecera departamental de Quetzaltenango fueron mayores o iguales en todos los grupos etáreos con respecto a los datos de la capital de Guatemala, con excepción de los datos de la media aritmética del grupo de 13 años de la capital de Guatemala, en donde ocurrió lo contrario.

Para la población de la capital de Guatemala, los valores de la media aritmética fueron mayores a los de la mediana en los grupos de 11, 13 y 16 años, iguales para los de 12 y 15 años y valores menores únicamente en el grupo de 14 años. Con respecto a la población de Quetzaltenango, los valores de la mediana superiores a los de la media aritmética se obtuvieron en los grupos de 11, 12, 13 y 14 años, iguales en el grupo de 16 años y menores en el grupo de 15 años.

En el anexo No. 5, gráfica No. 6, se observa la comparación de las medias aritméticas de ambas poblaciones para esta variable.

Cuadro No. 10

Estadística descriptiva de la variable talla de adolescentes de sexo masculino de la capital de Guatemala, Guatemala, 1,997.

11	79	141.6	142.1	6.0	161.8	131.1
12	68	146.7	146.8	7.1	169.9	132.0
13	63	154.2	153.1	8.7	177.2	137.2
14	40	161.3	161.3	8.9	180.3	141.9
15	69	165.9	166.8	7.4	188.9	149.6
16	57	167.9	167.2	7.5	187.2	132.6

cm = centímetros

Cuadro No. 11

Estadística descriptiva de la variable talla de adolescentes de sexo masculino de la cabecera departamental de Quetzaltenango, Guatemala, 1,997.

11	39	138.0	138.9	7.4	156.8	123.2
12	30	146.3	147.2	7.2	159.6	128.1
13	50	151.6	149.9	7.7	170.6	135.4
14	31	158.2	158.6	7.9	173.5	143.4
15	35	163.3	163.8	6.9	175.7	140.5
16	30	164.2	164.7	7.3	179.5	148.9

cm = centímetros

Cuadro No. 12

Estadística descriptiva de la variable índice cómico de adolescentes de sexo masculino de la capital de Guatemala, Guatemala, 1,997.

11	79	0.527	0.525	0.010	0.553	0.501
12	68	0.520	0.520	0.014	0.586	0.497
13	63	0.520	0.519	0.011	0.545	0.482
14	40	0.520	0.521	0.014	0.571	0.496
15	69	0.524	0.524	0.012	0.548	0.491
16	57	0.526	0.523	0.019	0.634	0.489

Cuadro No. 13

Estadística descriptiva de la variable índice cómico de adolescentes de sexo masculino de la cabecera departamental de Quetzaltenango, Guatemala, 1,997.

11	39	0.530	0.533	0.012	0.557	0.510
12	30	0.522	0.524	0.028	0.549	0.388
13	50	0.518	0.519	0.012	0.540	0.487
14	31	0.521	0.524	0.014	0.583	0.484
15	35	0.526	0.524	0.012	0.554	0.498
16	30	0.526	0.526	0.011	0.549	0.509



## B. Test Paramétricos

Se utilizó la prueba paramétrica T de Student para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas entre ambas poblaciones, de acuerdo a grupo etáreo, sexo y lugar, para las variables talla sentada, talla e Índice còmico. En el Cuadro No. 14 se presentan los resultados de estas pruebas.

### 1. Adolescentes sexo femenino

Para la variable talla sentada de adolescentes de sexo femenino, las diferencias estadísticamente significativas se presentaron en los grupos etáreos de 12, 14, 15 y 16 años; para la variable talla las diferencias estadísticamente significativas se dieron en todos los grupos etáreos, excepto en el de 11 años y para la variable Índice còmico únicamente se observaron diferencias significativas en el grupo de 13 años.

### 2. Adolescentes de sexo masculino

Para la variable talla sentada, sólo el grupo de 16 años fue el que presentó diferencias estadísticamente significativas; para la variable talla, fueron los grupos de 15 y 16 años los que presentaron diferencias significativas y para el Índice còmico fue únicamente el grupo de 11 años.

**Cuadro No. 14**  
**Resultados de significancia de las variables, por grupo etáreo y sexo**

11	-	-	-	-	-	+
12	+	+	-	-	-	-
13	-	+	+	-	-	-
14	+	+	-	-	+	-
15	+	+	-	-	+	-
16	+	+	-	+	+	-

SIT = Talla sentada

ICO = Índice Còmico

C. Pruebas de normalidad

Según las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con las modificaciones de Lilliefors y la de Shapiro-Wilks, todas las variables en estudio siguieron distribuciones normales.

## IX. DISCUSION DE RESULTADOS

### A. Adolescentes de Sexo Femenino

#### 1. Talla sentada

Según los resultados obtenidos para esta variable, se observa que los valores de las medias aritméticas de la capital de Guatemala superaron hasta en 2.3 centímetros a las adolescentes de Quetzaltenango y el grupo donde menos diferencias existió fue de 0.9 centímetros; las diferencias estadísticamente significativas se presentan en los grupos etáreos de 12, 14, 15 y 16 años; esto podría atribuirse a que las adolescentes de la capital de Guatemala tienen mejores condiciones genéticas, paragenéticas, ambientales, de crecimiento y urbanismo que estimulan el potencial genético en relación con las adolescentes de la cabecera departamental de Quetzaltenango. Entre los factores genéticos se puede mencionar: mayor exogamia y entre los paragenéticos: el menor tamaño de la familia, ya que en la mayoría de los casos a un nivel socioeconómico alto, el tamaño de la familia es menor y también la edad de maternidad es tardía.

Se debe recordar que durante la adolescencia, la talla está dada por el crecimiento del tronco y durante el "estirón" de la adolescencia todas las dimensiones corporales y esqueléticas toman parte aunque no en igual grado.

#### 2. Talla

Según los resultados obtenidos para esta variable, se observa que los valores de las medias aritméticas de la capital de Guatemala superaron hasta en 5.5 centímetros a las adolescentes de Quetzaltenango y la menor diferencia que existió fue de 2.1 centímetros; las diferencias estadísticamente significativas se presentaron en los grupos etáreos de 12, 13, 14, 15 y 16 años; esto puede atribuirse a los factores mencionados anteriormente y a la alimentación, debido a que una mala nutrición durante la niñez retrasa el desarrollo y el "estirón" puberal en la adolescencia, por lo que una dieta adecuada durante el proceso de crecimiento juega un papel importante.

La talla es el principal indicador del tamaño corporal general y de la longitud ósea, por lo que la falta de crecimiento debe hacer pensar en una desnutrición en algún grado y en cualquier época

de la vida del sujeto y al mantenerse esta situación durante el "estirón" de la adolescencia afecta aún más: a esto podría deberse la menor diferencia en la talla sentada que en la talla.

Tanto para la variable talla como para talla sentada las diferencias presentadas entre ambas poblaciones se puede atribuir a que las condiciones genéticas, paragenéticas, ambientales, de crecimiento y urbanismo son más favorables para la población de la capital de Guatemala.

### 3. Índice còmico

Según los resultados obtenidos para esta variable, se observa que los valores de las medias aritméticas de las adolescentes de la cabecera departamental de Quetzaltenango fueron mayores que los obtenidos en la población de la capital de Guatemala, esto indica que las adolescentes de Quetzaltenango tienen el tronco más largo que las extremidades inferiores ("peticortas") en comparación con las de la capital de Guatemala. De las dos poblaciones en estudio, ninguna obtuvo valores iguales a 0.5 (valor ideal), lo que quiere decir que de alguna manera existe desproporción en ambas poblaciones; sin embargo, las adolescentes de la capital de Guatemala son las que más se aproximan al valor ideal esperado; esto confirma que las condiciones en las que viven y se desarrollan están más favorecidas, ya que se considera que las piernas crecen más rápido y más temprano que el tronco, sin embargo, las piernas son más sensibles, por lo que los procesos de desnutrición y las agresiones ambientales en la adolescencia no permiten que alcancen su máximo crecimiento como ocurre en la población de las adolescentes de la cabecera departamental de Quetzaltenango.

Únicamente el grupo de 13 años presentó diferencias estadísticamente significativas, debido a que en la población de la capital de Guatemala se observa un descenso a esta edad, esto puede atribuirse al "estirón" de la adolescencia en el cual el índice còmico alcanza su punto más bajo y posteriormente continúa su ascenso hasta estabilizarse.

## B. Adolescentes de Sexo Masculino

### 1. Talla sentada

Según los resultados obtenidos para esta variable, se observa que los valores de las medias aritméticas de la capital de Guatemala superaron hasta en 1.8 centímetros a los de la cabecera departamental de Quetzaltenango y el grupo donde menos diferencia existió fue de 1.0 centímetros; únicamente en el grupo etáreo de 16 años existió diferencias estadísticamente

significativas, esto indica que no hay diferencias entre ambas poblaciones hasta la edad de 16 años, en donde se empieza a ver que disminuye la velocidad de crecimiento en el tronco de los adolescentes de Quetzaltenango, mientras que en los de la capital de Guatemala este crecimiento es más prolongado, ya que se observa que hasta los 16 años siguen una tendencia ascendente.

## 2. Talla

Según los resultados obtenidos para esta variable, se observa que los valores de las medias aritméticas de la capital de Guatemala superaron hasta en 3.7 centímetros a los adolescentes de Quetzaltenango y el grupo donde existió menor diferencia fue de 0.4 centímetros. Las diferencias estadísticamente significativas se presentaron en los grupos etáreos de 15 y 16 años; esto indica que las diferencias se dieron en los últimos años al igual que lo que ocurrió en la talla sentada; lo cual se atribuye a que la velocidad de crecimiento del tronco disminuye en los adolescentes de Quetzaltenango y continúa en los de la capital de Guatemala, ya que no se debe olvidar que en la adolescencia la talla está dada esencialmente por la longitud del tronco, esto quiere decir que los adolescentes de la capital de Guatemala siguen creciendo después de los 16 años, mientras que en la población de la cabecera departamental de Quetzaltenango la etapa de crecimiento disminuye.

Tanto para la variable talla como para talla sentada las diferencias presentadas entre ambas poblaciones se puede atribuir a que las condiciones genéticas, paragenéticas, ambientales, de crecimiento y urbanismo son más favorables para la población de la capital de Guatemala.

## 3. Índice córico

Según los resultados obtenidos en las medias aritméticas de ambas poblaciones, se observa que para la población de la capital de Guatemala el "estirón puberal" ocurre entre los 12 y 14 años, el cual es un período prolongado si se compara con la población de Quetzaltenango en donde éste se presenta drásticamente a los 13 años; también se puede observar que el inicio de la adolescencia para la capital de Guatemala se da a los 12 años y para Quetzaltenango a los 13 años, edad en la cual alcanzan su mayor proporción. Sin embargo, ninguna de las poblaciones alcanza el valor ideal esperado, siendo la población de Quetzaltenango la que tiene mayor desproporción (piernas más cortas con relación al tronco).

Las diferencias estadísticamente significativas para esta variable se dieron únicamente en el grupo de 11 años, y se puede decir, que las dos poblaciones en estudio son bastante homogéneas, ya que en las tres variables no se presentaron mayores diferencias estadísticamente significativas.

### C. Comparación de Variables por Sexo

Al comparar los valores de talla sentada se puede observar que en las dos poblaciones de sexo femenino estudiados, la tendencia ascendente continúa hasta los 16 años, mientras que en la población masculina pareciera que disminuye la velocidad de crecimiento del tronco en los adolescentes de la cabecera departamental de Quetzaltenango únicamente. En general, los hombres presentan valores de talla sentada más altos en comparación con los valores de las mujeres.

Al comparar la talla, se puede observar que en general las mujeres tienen las extremidades más cortas que los hombres, por lo que presentan valores de índice còrnico más elevados; esto puede atribuirse a que tanto en la capital de Guatemala como en la cabecera departamental de Quetzaltenango existen factores con gran variabilidad que afectan más rápido a los hombres que a las mujeres, por lo que ellos alcanzan su máximo potencial de crecimiento.

Con respecto al índice còrnico, se observa que en los rangos de la población estudiada no se puede ver el preciso momento del "estirón" en las adolescentes de la cabecera departamental de Quetzaltenango, por lo que se sugiere ampliar el rango inferior para determinar la edad en que ocurre el "estirón" de la adolescencia en esta población y el rango superior para establecer la edad en que cesa el crecimiento y se estabilizan los valores del índice còrnico especialmente en el sexo masculino.

## X. CONCLUSIONES

1. Se acepta la hipótesis nula planteada ya que los valores del índice cómico no presentan diferencias estadísticamente significativas, excepto para la población femenina de 13 años y 11 años para la población masculina.

2. Los adolescentes de la capital de Guatemala tanto de sexo femenino como masculino, presentaron valores de talla sentada y talla más altos que los de la cabecera departamental de Quetzaltenango en todas las edades.

3. Para la población femenina las diferencias estadísticamente significativas para la variable talla sentada se presentaron en los grupos etáreos de 12, 14, 15 y 16 años y para la variable talla se presentaron en los grupos etáreos de 12 a 16 años.

4. Para la población masculina las diferencias estadísticamente significativas para la variable talla sentada se presentaron en el grupo etáreo de 16 años y para la variable talla en los grupos etáreos de 15 y 16 años.

5. Toda la población estudiada tiene el tronco más grande que las extremidades, siendo en el grupo de Quetzaltenango especialmente el de sexo femenino la población en la que se acentúa esta característica, en general la población femenina es la que tiene mayor desproporción que la población masculina, ya que presentaron los valores del índice cómico más altos.

6. En los adolescentes de sexo masculino de la capital de Guatemala el "estirón" de la adolescencia ocurrió a la edad de 12 a 14 años y para los adolescentes de la cabecera departamental de Quetzaltenango ocurrió a la edad de 13 años en forma drástica.

## XI. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios similares donde se relacionen los datos antropométricos de la población en estudio con los de sus padres para determinar el efecto real de la herencia.
2. Para futuras investigaciones similares relacionar los resultados antropométricos con escolaridad y nivel socioeconómico de ambos padres y consumo de alimentos para determinar si difieren los resultados o no.
3. Se sugiere ampliar los rangos inferiores de la población en estudio para captar la edad previa en que ocurre el "estirón" de la adolescencia y el rango superior para establecer la edad en que cesa el crecimiento y se estabilizan los valores del índice cómico especialmente en el sexo masculino.



## XII. BIBLIOGRAFIA

1. ALLEN TH., et al. 1956. Discussion about factors that incide in the growth. *Metabolism*. USA. V. 5(2):280-289.
2. AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (AID). 1970. Nutrición para un desarrollo saludable. México. Centro regional del ayuda técnica. Agencia para el Desarrollo internacional (AID). No. 352. pp: 70-75.
3. 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.
4. CHAVEZ MEYER, H. 1992. "El niño de talla corta" En: Boletín de la Asociación Pediátrica de Guatemala. Guatemala. V. 1(1):1 - 4.
5. CONGRESO MUNDIAL DE PEDIATRIA. Acta XIV. 1974. Buenos Aires 1974. Some mechanism of the secular trend. 80-88 p.
6. DIAZ, M.E. 1992. Manual de antropometría para el trabajo en nutrición. La Habana Cuba. Instituto de nutrición e higiene de los alimentos (INHA). pp: 2 - 8
7. ENCICLOPEDIA DE LA PSICOLOGIA. OCEANO. 1982. España. Ediciones Oceano S. A., Tomo VI. pp: 43-45.
8. GIBSON, S.R. 1990. Principles of nutritional assessment. New York, Oxford University Press. pp: 9-35.
9. INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA (INCAP). Cursillo a distancia sobre "monitoreo del crecimiento físico del niño". (Unidad I, II y III Publicaciones INCAP). Guatemala, INCAP. 4, 5, 15, 20, 33 p.
10. JORDAN, J.R., 1979. "Desarrollo humano en Cuba". La Habana, Cuba. Ed. Científico-Técnica. Ministerio de Cultura. 282 p.
11. LOPEZ CONTRERAS, M. et al. 1981. "Estudios comparados de la estatura y edad de la menarquia según estrato socioeconómico en Venezuela". Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Venezuela. V. (31): 740-757.
12. MAHAN, L.K. y M.T. ARLIN. 1995. Krauss. Nutrición y dietoterapia. Traducción al español: Jorge Ortizaya Samperio. 8ª. Ed. México. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill. pp: 309 - 311
13. MALINA, M.R. y C. BOUCHARD. 1991. Growth, maturation and physical activity. USA, Editorial Human Kinetics Books. pp: 45 - 46
14. PRADER, A. et al. 1968. "Physical of Swiss children from birth to 20 years of age. First Zurich longitudinal study of growth and development" EN: Helvetica Pediatrica Acta. Department of Pediatrics. Zurich, Switzerland 52(43):49 - 62.

15. OLIVER, G. 1969. Practical Anthropology. Springfield, Illinois, Ed. Charles Thomas. pp: 39 - 43.
16. POSPISIL, M. 1965. Prácticas de antropología física. La Habana, Cuba Edit. Consejo Nacional de Universidades. 210 p.
17. PUBLICACIONES CIENTIFICAS. 1985. La salud del adolescente y el joven de las Américas. Washington D.C. USA. V. (489). pp: 15 - 30.
18. QUINTERO S., D. 1992. Técnicas para toma de medidas antropométricas. 2ª. Edición. Medellín, Colombia. Centro de atención nutricional. pp: 22-36.
19. SANDIN, M. 1981. "Consecuencias biológicas de la emigración". Madrid, España. Ed. Excmo. Diputación Provincial de Cáceres. 384 p. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
20. ———. 1994. "Nutrición, crecimiento y riesgo cardiovascular": Biología de las poblaciones humanas: problemas metodológicos e interpretación ecológica. Madrid, España, Universidad Autónoma de Madrid. pp: 763 - 769
21. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Informe Bienal del Director General. 1990 - 1991. Ginebra. Organización Mundial de la Salud. pp: 86 - 88
22. TANNER, J.M. 1982. Growth at adolescence. 2a. Edición. Oxford. USA. Blackwell Scientific. pp: 27 - 33
23. ———, y R.H. WHITEHOUSE. 1976. Arch. Dis. Childh. IN: Velocity of growth in children. V. (41): 170-452.
24. ———, y R.H. WHITEHOUSE, y TAKAISHI, M. 1966. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity in British children. Arch. Dis. Childh. V. (41): 454-471; 613-635.
25. UGALDE, M. 1990. "Variación de la tensión arterial y grasa subcutánea durante el crecimiento. Su relación con variables morfológicas y ambientales". Madrid, España. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. pp: 13 - 22.
26. WALPOLE, R.E., MYERS, R.H. 1987. Probabilidad y estadística para Ingenieros. 3ra. Ed. México. Nueva editorial Interamericana S.A. de C.V. pp: 661-663.
27. WEINERS, J.S. y LOURIE J.A. 1981. Practical human Biology. Londres. Academic Press. 355 p.
28. WONNACOTT, T.H. 1997. Introducción a la estadística. 2ª. Ed. México. Editorial Limusa S. A. de C.V. pp: 302-306, 342-343.
29. ZERFAS, A.J. 1979. Anthropometric field methods: general. EN: Nutrition and growth. Human nutrition. New York, Plenum Press. V. (2):339-364.

**XIII. ANEXOS**

## Anexo No. 1

## Estadística descriptiva por variable, grupo etáreo, sexo y lugar

Población \_\_\_\_\_ Variable \_\_\_\_\_

11							
12							
13							
14							
15							
16							

**Anexo No. 2****Resultados de las pruebas de normalidad para las variables en estudio, por grupo  
etéreo, y lugar**

Sexo \_\_\_\_\_

11				
12				
13				
14				
15				
16				

- \* Se anotarán las variables con comportamiento normal por grupo etéreo
- \*\* Se anotarán las variables con comportamiento no normal por grupo etéreo

**Anexo No. 3****Resultados de significancia de las variables, por grupo etáreo y sexo**

[Redacted Header]						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

SIT = Talla sentado

ICO = Índice Cómico

## Anexo No. 4

**Pruebas paramétricas de la variable talla sentada de adolescentes de sexo femenino por grupo etáreo**

11	1.41	0.285	-1.12	113	2.650	-1.21	66.43	0.231
12	1.24	0.382	-3.64	132	0.000	-3.56	102.76	0.001
13	1.16	0.576	-1.96	113	0.053	-1.95	108.80	0.054
14	1.16	0.579	2.56	118	0.012	-2.59	112.00	0.011
15	1.01	1.000	-4.47	113	0.000	-4.48	59.36	0.000
16	1.32	0.329	-2.89	96	0.005	-2.85	87.92	0.005

Prob. 2 Colas = Probabilidad de 2 colas

**Pruebas paramétricas de la variable talla de adolescentes de sexo femenino por grupo etáreo**

11	1.10	0.769	-1.51	113	0.134	-1.54	68.84	0.129
12	1.65	0.042	-4.65	132	0.000	-4.41	91.97	0.000
13	1.01	0.967	-3.74	113	0.000	-3.74	111.18	0.000
14	1.05	0.838	-3.76	117	0.000	-3.75	104.16	0.000
15	1.48	0.216	-5.31	114	0.000	-5.77	71.06	0.000
16	1.36	0.266	-3.93	97	0.000	-3.89	89.32	0.000

Prob. 2 Colas = Probabilidad de 2 colas

**Pruebas paramétricas de la variable índice còrmico de adolescentes de sexo  
femenino por grupo etáreo**

11	1.28	0.451	0.580	112	0.566	0.61	63.55	0.546
12	1.43	0.148	1.61	132	0.109	1.55	97.24	0.124
13	1.22	0.446	3.15	113	0.002	3.13	107.64	0.002
14	1.97	0.014	1.55	117	0.123	1.64	116.98	0.105
15	1.10	0.774	1.28	113	0.204	1.31	61.92	0.197
16	1.12	0.681	1.74	96	0.085	1.73	91.43	0.087

Prob. 2 Colas = Probabilidad de 2 colas

**Pruebas paramétricas de la variable tafa sentada de adolescentes de sexo  
masculino por grupo etáreo**

11	1.49	0.142	-1.62	116	0.107	-1.62	64.01	0.134
12	2.41	0.003	0.06	96	0.956	0.05	39.99	0.963
13	1.21	0.482	-1.96	111	0.052	-1.96	106.97	0.050
14	1.06	0.858	-1.50	71	0.138	-1.49	67.62	0.140
15	1.08	0.766	-1.30	102	0.195	-1.29	66.09	0.203
16	1.57	0.150	-2.18	85	0.032	-2.04	48.92	0.047

Prob. 2 Colas = Probabilidad de 2 colas



**Pruebas paramétricas de la variable talla de adolescentes de sexo masculino  
por grupo etáreo**

11	1.54	0.108	-2.78	116	0.006	-2.58	63.06	0.012
12	1.03	0.889	-0.27	96	0.787	-0.27	54.78	0.789
13	1.28	0.397	-1.65	111	0.102	-1.67	109.51	0.980
14	1.21	0.580	-1.37	72	0.175	-1.38	71.65	0.172
15	1.16	0.638	-1.74	102	0.684	-1.79	73.22	0.078
16	1.06	0.876	-2.24	85	0.027	-2.27	60.72	0.027

Prob. 2 Colas = Probabilidad de 2 colas

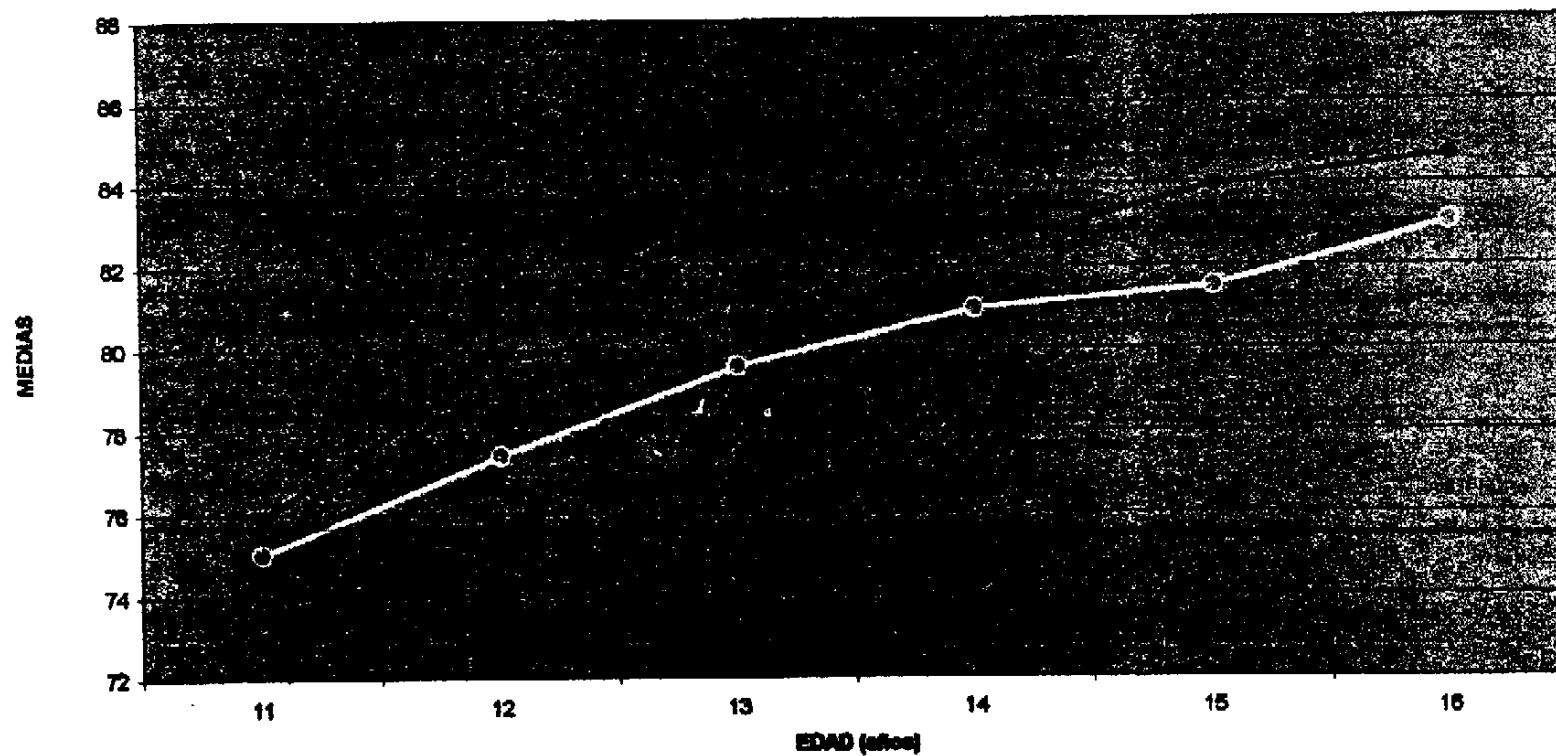
**Pruebas paramétricas de la variable índice córmico de adolescentes de sexo  
masculino por grupo etáreo**

11	1.22	0.450	2.88	116	0.005	2.78	69.38	0.007
12	3.92	0.000	0.39	96	0.701	0.30	35.69	0.763
13	1.18	0.543	-1.03	111	0.307	-1.02	101.08	0.312
14	1.02	0.951	0.28	71	0.804	0.28	68.69	0.804
15	1.08	0.772	0.72	102	0.473	0.71	66.18	0.480
16	2.89	0.003	0.17	85	0.864	0.20	83.84	0.841

Prob. 2 Colas = Probabilidad de 2 colas

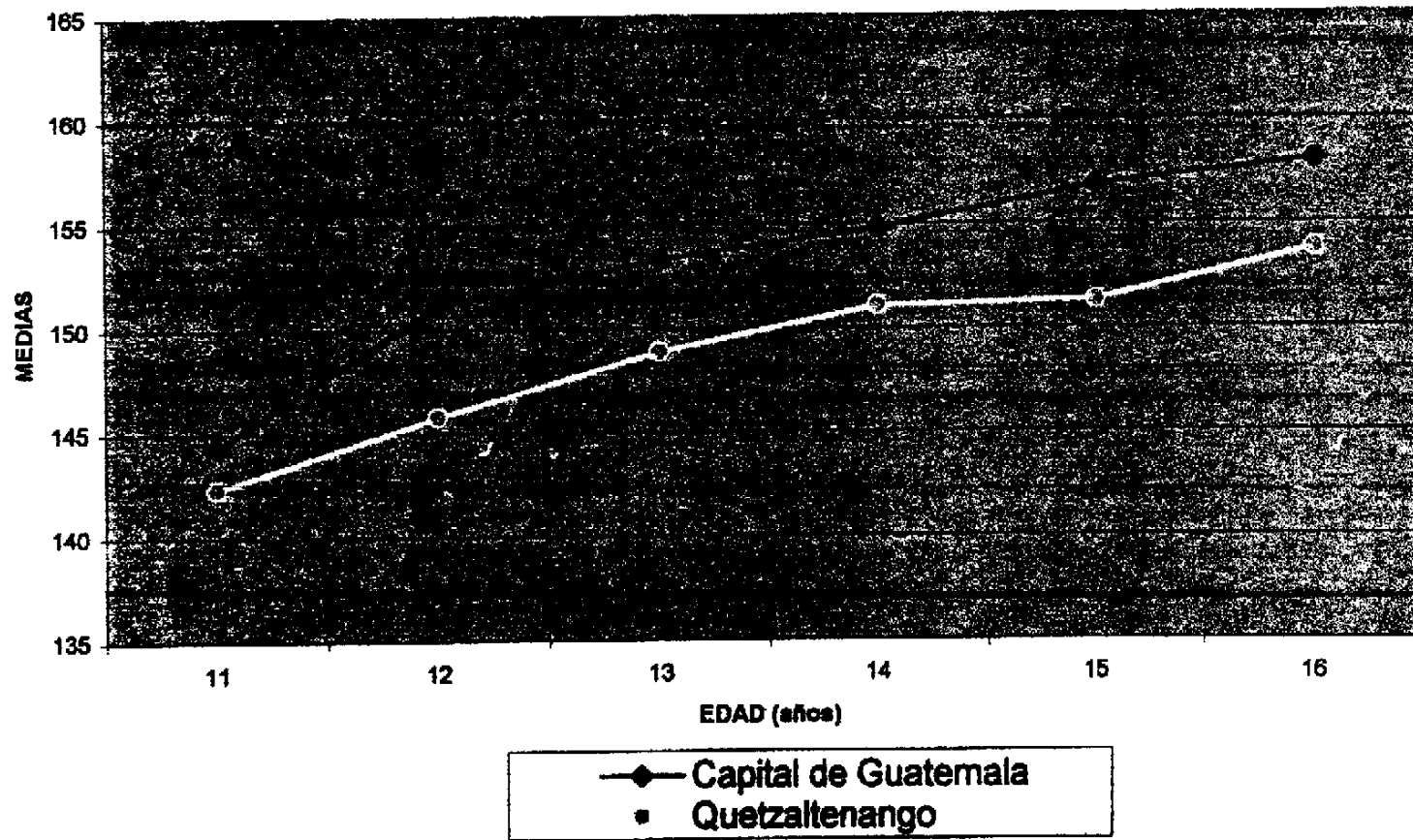
**Anexo No. 5**

**GRAFICA No. 1**  
**COMPARACION DE TALLA SENTADA DE ADOLESCENTES DE SEXO FEMENINO DE**  
**LA CAPITAL DE GUATEMALA Y QUETZALTENANGO,**  
**1986 - 1997.**

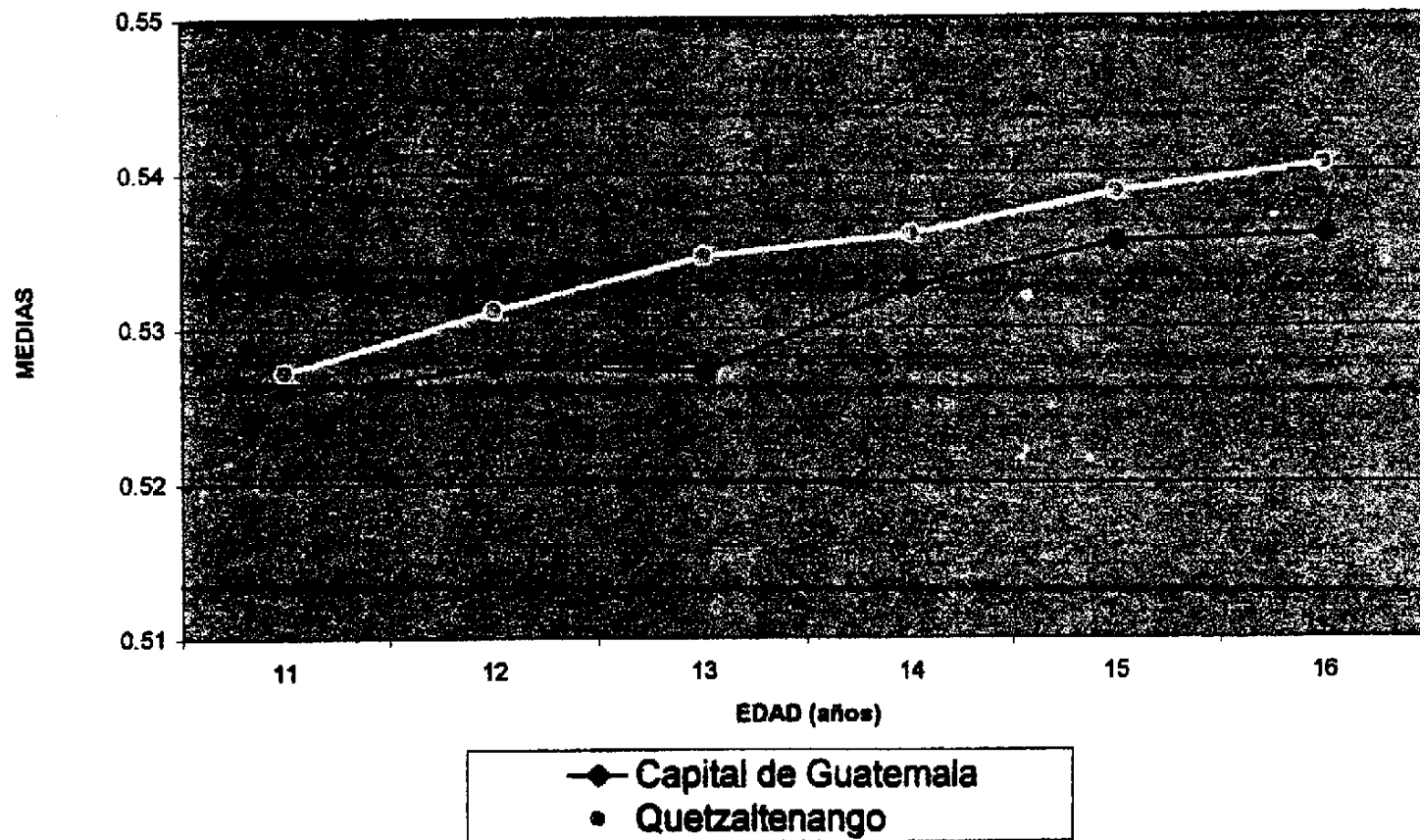


—●— Capital de Guatemala  
• Quetzaltenango

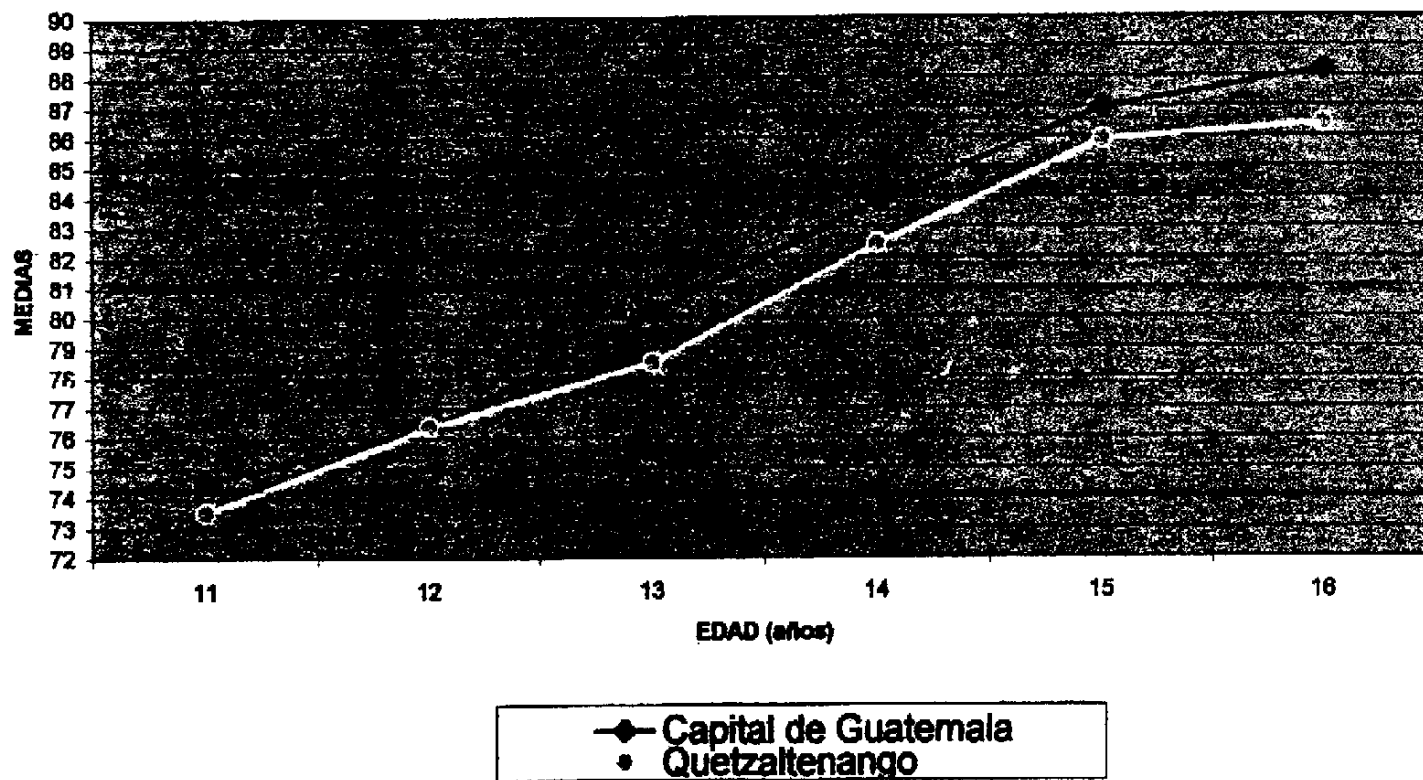
**GRAFICA No. 2**  
**COMPARACION DE TALLA DE ADOLESCENTES DE SEXO FEMENINO DE LA CAPITAL DE GUATEMALA Y**  
**QUETZALTENANGO,**  
**1996 - 1997.**



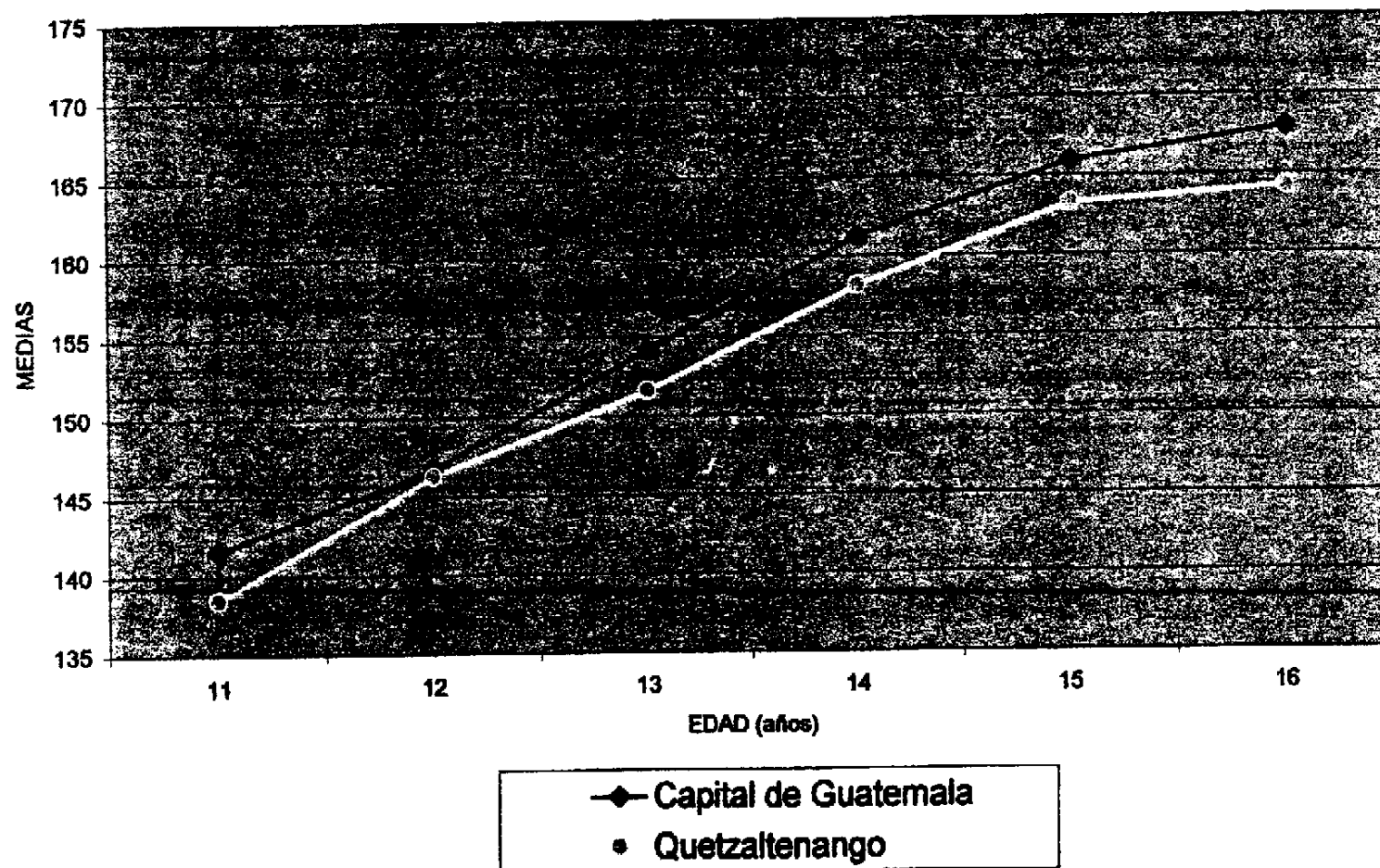
**GRAFICA No. 3**  
**COMPARACION DE INDICE CORMICO DE ADOLESCENTES DE SEXO FEMENINO DE LA CAPITAL DE**  
**GUATEMALA Y QUETZALTENANGO,**  
**1996 - 1997.**



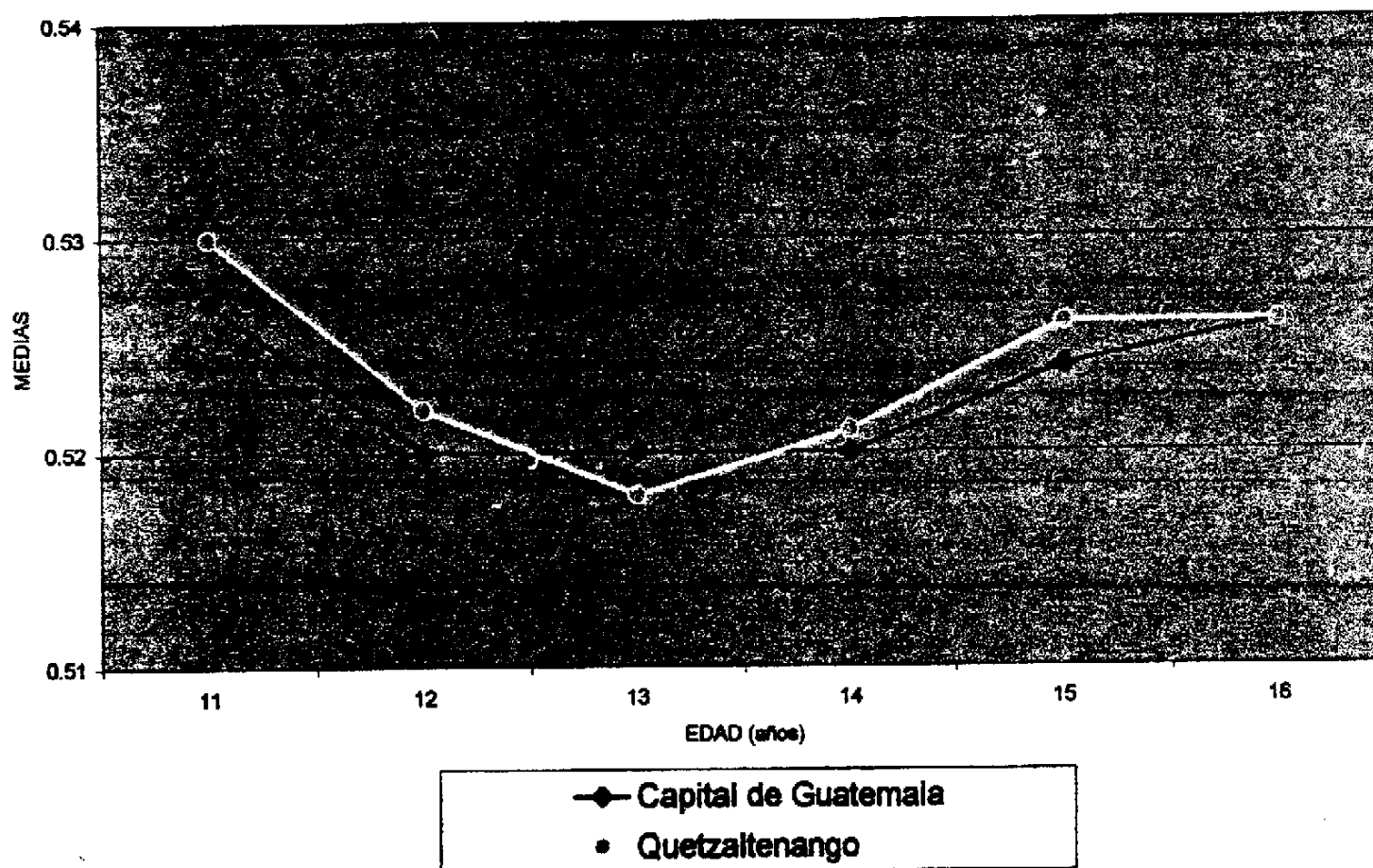
**GRAFICA No. 4**  
**COMPARACION DE TALLA SENTADA DE ADOLESCENTES DE SEXO MASCULINO DE LA CAPITAL DE**  
**GUATEMALA Y QUETZALTENANGO,**  
**1996 - 1997.**



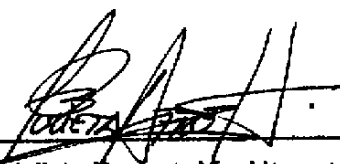
**GRAFICA No. 5**  
**COMPARACION DE TALLA EN ADOLESCENTES DE SEXO MASCULINO DE LA CAPITAL DE**  
**GUATEMALA Y QUETZALTENANGO, 1986 - 1997.**



**GRAFICA No. 6**  
**COMPARACION DE INDICE CORMICO DE ADOLESCENTES DE SEXO MASCULINO DE LA CAPITAL DE**  
**GUATEMALA Y QUETZALTENANGO,**  
**1996 - 1997.**

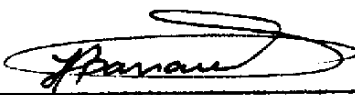






---

Africa Juliete Zurama Afre Herrera  
AUTORA




---

Licda. Lilliam Barrantes E.  
ASESORA



---

Licda. Julieta Salazar de Ariza  
DIRECTORA



---

Licda. Hada Mariete Alvarado Beteta  
DECANA