

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**

**RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y AUTOEVALUACION  
DE MADURACION SEXUAL EN ADOLESCENTES**

**Estudio realizado en 364 adolescentes de ambos sexos de las escuelas primarias  
urbanas mixtas de Quetzaltenago, Cobán, Chiquimula, Cuilapa,  
Guatemala, agosto de 1995**

**TESIS**

*Presentada a la Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala*

**POR**

**JULIO ROBERTO REYES GORDILLO**

*En el acto de investidura de:*

**MEDICO Y CIRUJANO**

Guatemala, septiembre de 1995

DC  
OS  
T (2981)

ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA No. 31  
"DARIO GONZALEZ"  
Guatemala, C.A.

Guatemala, 17 de Agosto 1995.

Doctor  
Edgar de León Barillas  
Director Unidad de Tesis  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente.

Respetable Doctor:

Atentamente hago de su conocimiento que en la escuela a mi cargo, el Doctor JULIO ROBERTO REYES GORDILLO, realizó parte de su trabajo de tesis sobre EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y AUTOEVALUACION DE MADUREZ SEXUAL EN ADOLESCENTES DE AMBOS SEXOS DE ESCUELAS PRIMARIAS URBANAS MIXTAS, durante los días 7 y 9 del mes de agosto.

Sin otro particular. me suscribo de usted, cordialmente,

  
Rosa Ortiz de Morales

DIRECTORA



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

ESCUELA TIPO FEDERACION  
"DOMINGO FAUSTINO SARMIENTOS"  
CUILAPA, SANTA ROSA

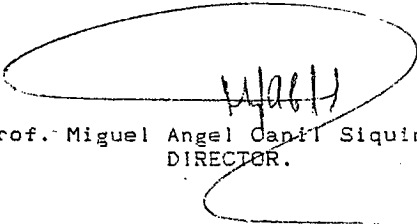
Cuilapa, 18 de Agosto de 1995.

Doctor  
Edgar de León Barillas  
Director Unidad de Tesis  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente.

Respetable Doctor:

Atentamente hago de su conocimiento que en la escuela a mi cargo, el Doctor JULIO ROBERTO REYES GORDILLO, realizó parte de su trabajo de tesis sobre EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y AUTOEVALUACION DE MADUREZ SEXUAL EN ADOLESCENTES DE AMBOS SEXOS DE ESCUELAS PRIMARIAS URBANAS MIXTAS, durante los días 14 y 18 del mes de agosto.

Sin otro particular, me suscribo de usted, cordialmente.

  
Prof. Miguel Angel Capitán Siquiná.  
DIRECTOR.



ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA  
"COPROMECHI"  
Chiquimula, Guatemala C.A.

Chiquimula, 22 de Agosto 1995.

Doctor  
Edgar de León Barillas  
Director Unidad de Tesis  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente.

Respetable Doctor:

Atentamente hago de su conocimiento que en la escuela a mi cargo, el Doctor JULIO ROBERTO REYES GORDILLO, realizó parte de su trabajo de tesis sobre EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y AUTOEVALUACION DE MADUREZ SEXUAL EN ADOLESCENTES DE AMBOS SEXOS DE ESCUELAS PRIMARIAS URBANAS MIXTAS, durante los días 21 y 22 del mes de agosto.

Sin otro particular, me suscribo de usted, cordialmente,

  
Educa. Mercedes Aida Blanco Moscote  
DIRECTORA

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



FORMA C

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 30 de Agosto de 1995

Director Unidad de Tesis  
Centro de Investigaciones de las  
Ciencias de la Salud - Unidad de Tesis

Se informa que el: MAESTRO DE EDUCACION PRIMARIA URBANA JULIO ROBERTO  
Título o diploma de diversificado, Nombres y ape-

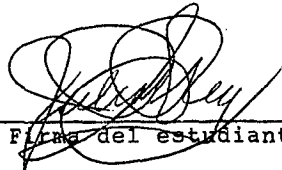
REYES GORDILLO Carnet No. 8014308  
llidos completos

Ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y AUTOEVALUACION

DE MADUREZ SEXUAL EN ADOLESCENTES

y cuyo autor, asesor(es) y revisor nos responsabilizamos de los conceptos metodología, confiabilidad y validez de los resultados, pertinencia de las conclusiones y recomendaciones, así como la calidad técnica y científica del mismo, por lo que firmamos conformes:

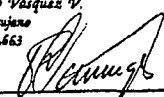
  
Firma del estudiante



Asesor  
Firma y sello personal

Dr. Oscar Estuardo Villegas González  
Médico y Cirujano  
Col. 6682

Dr. Romeo Arnaldo Visquez V.  
Médico y Cirujano  
Colegiado 3,663

  
Revisor  
Firma y sello

Registro Personal 13609

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FORMA D

HACE CONSTAR QUE:

El (La) Bachiller: JULIO ROBERTO REYES GORDILLO

Carnet Universitario No. 80-14308

Ha presentado para su Examen General Público, previo a optar al

Título de Médico y Cirujano, el trabajo de Tesis titulado:

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y AUTOEVALUACION DE  
MADUREZ SEXUAL EN ADOLESCENTES

Trabajo asesorado por: DR. OSCAR ESTUARDO VILLEGAS GONZALEZ

y revisado por: DR. ROMEO ARNALDO VASQUEZ V.  
quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se le mite,  
firma y sella la presente.

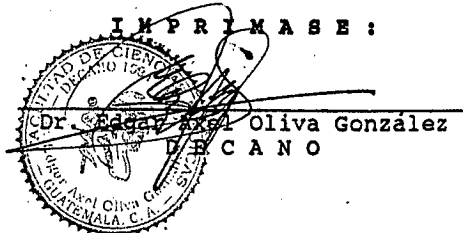
ORDEN DE IMPRESION:

Guatemala, 5 de septiembre de 1995

DR. EDGAR DE LEON BARILLAS  
Por Unidad de Tesis

DR. RAUL CASTILLO RODAS  
DIRECTOR  
CENTRO DE INVESTIGACIONES  
DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

IMPRIMASE:



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## INDICE

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	DEFINICION DEL PROBLEMA.....	2
III.	JUSTIFICACION.....	4
IV.	OBJETIVOS.....	5
V.	REVISION BIBLIOGRAFICA.....	6
VI.	METODOLOGIA.....	21
VII.	PRESENTACION DE RESULTADOS.....	24
VIII.	ANALISIS DE RESULTADOS.....	36
IX.	CONCLUSIONES.....	41
X.	RECOMENDACIONES.....	42
XI.	RESUMEN.....	43
XII.	REFERENCIAS.....	44
XIII.	ANEXOS.....	46

## I. INTRODUCCION

Durante bastante tiempo el adolescente ha estado relegado a un lugar en el cual o se le ha tratado como un niño o como una persona en vias de ser adulto.

No se le ha dedicado el tiempo necesario, ni se le ha dado la orientación suficiente para que conozca cuales son los cambios que se estan produciendo en su organismo y hacia donde lo llevan; así como las necesidades de tipo nutricional que debe resolver para que estos cambios sean más completos.

Por lo cual surge la inquietud de estudiar a la población adolescente de escuelas primarias de 5 cabeceras departamentales y determinar su estado nutricional y desarrollo biológico sexual y compararlo entre sí.

Por lo que se estudio una población de 364 adolescentes de ambos sexos entre 10 - 18 años, tratandose que la proporción de sujetos entre uno y otro sexo fuera similar; evaluándose su edad, peso y talla para determinar su estado nutricional utilizando indicador P/E, ya que para el indicador P/T, que es el más indicado para estado nutricional actual, las tablas de la NCHS no dan valores para sujetos mayores de 145 cms de altura, por lo que no se podría hacer la adecuación a toda la población elegida.

Por otro lado el estado de maduración sexual se determinó por autoevaluación, aplicando una encuesta con gráficas a cada uno de los adolescentes incluidos en el estudio y así RELACIONAR EL ESTADO NUTRICIONAL Y LA MADURACION SEXUAL EN ADOLESCENTES.



## II. DEFINICION DEL PROBLEMA

El término crecimiento y desarrollo ha sido utilizado frecuentemente de modo indistinto. Cada autor difiere en su concepto. En general se describe el crecimiento como el aumento del tamaño corporal del conjunto o de sus partes por lo cual puede ser medido en gramos o libras y en pulgadas o en centímetros. Y el desarrollo como la adquisición de funciones específicas por cada conglomerado celular.(18)

Las medidas antropométricas como peso, talla y otras han sido utilizadas como una forma indirecta de evaluar el estado nutricional tanto a nivel poblacional como individual. El desarrollo biológico del adolescente se entiende como el proceso en el cual aparecen los caracteres sexuales secundarios, así como la maduración sexual del individuo, lo cual se puede evaluar por parámetros clínicos y que son la base fundamental del Test de Tanner, siendo estos para el sexo masculino: características y distribución del vello púbico, crecimiento del pene, crecimiento de los testículos y escroto; y en el sexo femenino son: características y distribución del vello púbico y desarrollo de las mamas.(9)

Según la OPS en 1986, la población adolescente para Centroamérica era de 6.871.691, con una distribución en relación a edad y sexo homogénea. (9)

Si se toma en cuenta que el 56.3% de la población guatemalteca es menor de 18 años, que el nivel socioeconómico es deficiente lo cual conlleva a un estado nutricional también deficiente (5), es de gran importancia conocer el estatus de esta población.

En nuestro medio, poca ha sido la investigación que se ha realizado con respecto a estado nutricional y madurez sexual en adolescentes, encontrándose que se realizaron tres estudios; el primero, realizado por la Dra. Santa Cruz Reyes en el cual evaluó el estado de maduración biológica sexual en 1800 escolares de población de ambos sexos entre las edades de 6 a 16 años. Determinando que el primer signo indicador de pubertad en el sexo masculino fue el agrandamiento del volumen testicular y longitud del pene, seguido del apareamiento del vello púbico y axilar, y en el sexo femenino, el indicador fue el desarrollo de la glándula mamaria, seguido del apareamiento del vello púbico y luego el axilar.(13)

Por su parte, la Dra. Zuleta Liquidano(20) realizó un estudio en estudiantes de 32 establecimientos oficiales de educación media de la capital, a quienes realizó antropometría física y bioimpedancia eléctrica con el fin de identificar patrón de crecimiento en adolescentes, determinando que hay cambios importantes en crecimiento físico durante la adolescencia en todas las medidas antropométricas especialmente peso y talla. Y el último

estudio lo realizó el Dr. Juarez López(6) quien evaluó los efectos que tiene el estado nutricional en el desarrollo de los caracteres sexuales primarios y secundarios de los puberes, en una escuela rural y una urbana, habiendo diferencias significativas entre el desarrollo de caracteres sexuales de ambas poblaciones, habiendo incremento en la población del área urbana en el sexo masculino, no habiendo diferencias entre las poblaciones del sexo femenino.

El presente estudio consistirá en la investigación de las variables descritas por medio de medidas antropométricas como peso y talla y la aplicación del Test de Tanner a población escolar del nivel primario, de ambos sexos y comprendidas entre las edades de 10 a 18 años. Según los estudios realizados por Juarez López (6) y Santa Cruz Reyes (13), la edad mínima de apareamiento de caracteres sexuales secundarios es de 10 años como límite inferior por lo cual se decide tomar este grupo etareo y el de 18 años por observaciones personales realizadas en escuelas primarias es la mayor edad que presentan estudiantes en estas escuelas.

### III. JUSTIFICACION

Las medidas antropométricas han sido usadas en Centroamérica y Panamá para evaluar el estado nutricional de infantes, niños, preescolares y mujeres en edad fértil; sin embargo poca información existe sobre el estado nutricional del adolescente, además de carecer de suficiente información sobre el comportamiento de la maduración biológica sexual en adolescentes de la población guatemalteca, ya que hasta el momento se encontró tres trabajos de tesis en los cuales dos de ellos hace el estudio del comportamiento biológico sexual en relación con el estado nutricional pero de población de la capital y otro solo estudia el estado nutricional de población estudiantil urbana de la capital.

Por lo cual se va a estudiar el estado nutricional y su relación con el desarrollo biológico sexual por autoevaluación de adolescentes que se encuentran todavía en escuelas primarias de cinco poblaciones de la república.

Además se comparará diferentes poblaciones para determinar si hay alguna diferencia dentro del desarrollo biológico.

Creo necesario realizarlo en 5 áreas geográficas del país, para comparar su patrón de desarrollo en cada uno de ellos y entre sí. Las áreas seleccionadas se eligieron por considerar que concentran la mayor cantidad de población estudiantil urbana de cada región.

#### IV. OBJETIVOS

##### **GENERAL**

Determinar el estado nutricional y madurez sexual de adolescentes entre 10 y 18 años de ambos sexos de una escuela urbana mixta del nivel primario de 5 cabeceras departamentales: Cobán, Cuilapa, Chiquimula, Quetzaltenango, y la Capital durante los meses de Julio a Agosto de 1993.

##### **ESPECIFICOS:**

Evaluar el estado nutricional a escolares adolescentes de ambos sexos de escuelas primarias urbanas mixtas por medio de las medidas antropométricas de peso y talla.

Identificar el estado de maduración sexual de adolescentes de ambos sexos de las escuelas primarias urbanas mixtas, por medio de autoevaluación utilizando la clasificación de Tanner.

## V. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

La definición y el enfoque conceptual del adolescente y del joven varían según los objetivos que se tengan presentes al establecer los límites cronológicos de cada etapa. El criterio cronológico convencional está más bien dirigido a la necesidad de definir grupos de edad, que permitan identificar los requisitos propios de la investigación epidemiológica o programación de servicios de salud. Según la OMS, la adolescencia transcurre en la segunda década de la vida, de 10 a 19 años.

La población adolescente representa aproximadamente el 25% de la población total de la región de las Américas y se estima que para el año 2000 sumarán unos 224.4 millones de habitantes de los cuales cerca del 70% vivirán en América Latina y el Caribe.

CUADRO No.1  
Población de 10 a 19 años según subregiones, 1986.

Subregión	No. habs.	Porcentajes
América Latina	89.382.131	68.8
Área Andina	18.975.700	14.6
Cono Sur	8.776.541	6.7
Brasil	29.505.700	22.7
América central	6.071.691	4.7
México	20.112.900	15.5
Caribe Latino	5.940.600	4.6
Caribe Inglés	1.565.900	1.2
América del Norte	38.915.596	30.2
Total de la Región	129.863.717	100.0

Fuente: OPS, Sistema de Información Técnica.

La distribución de la población adolescente en relación a edad y sexo es relativamente homogéneo: 50.7% masculinos, 49.3% femenino y 50.7% adolescentes de 10 a 14 años, siendo el 49.3% de 15 a 19 años. La tendencia regional es a la concentración en áreas urbanas, superando el 85%. (7)

El término adolescencia señala el período entre el comienzo de la pubertad y la terminación de la madurez física. Durante estos años de transición, se adquiere una capacidad reproductiva completa, manifestada por la espermatogénesis en el hombre y la ovulación en la mujer.

El desarrollo puberal normal está caracterizado por tres alteraciones físicas principales: madurez sexual, cambios en la composición corporal y un crecimiento óseo acelerado. El desarrollo sexual normal involucra una interacción entre partes del sistema nervioso central, el hipotálamo, la pituitaria anterior, las gónadas y hasta cierto punto las adrenales. (10)

## FISIOLOGIA DE LA PUBERTAD

### Cambios hormonales:

El inicio de la pubertad implica una serie de cambios neurohormonales que comienzan en la infancia tardía y termina en la adultez, tendientes al logro de las características propias de cada sexo hasta alcanzar la capacidad de procreación.

El sistema endócrino a instancias del sistema nervioso central, es uno de los principales agentes a cargo de la transmisión de las instrucciones provenientes de los genes, lo cual en presencia de un ambiente adecuado, posibilita obtener el resultado esperado. La regulación del eje diencefalohipofisiario es el responsable de la modificación fisiológica y las transformaciones somáticas que se producen en el período puberal.

El desarrollo sexual resulta de la interacción entre el SNC, el hipotálamo, la adenohipofisis y las gónadas. El hipotálamo, por acción del SNC, produce hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), que actúa sobre la hipófisis a través del sistema portal hipotálamo-hipofisiario. Las células neurosecretoras del hipotálamo controlan las funciones de la hipófisis, siendo llamadas neurotraductoras porque son capaces de traducir sus actividades neurales en acciones hormonales, produciendo dos clases de hormonas: las liberadoras que ponen en circulación las hormonas tróficas del lóbulo anterior de la hipófisis y las inhibidoras que disminuyen la liberación de las mismas.

En la pubertad los niveles de hormonas sexuales circulantes aumentan, estableciéndose así un nuevo nivel de sensibilidad de los centros hipotálamicos en el control de las funciones gonadales. Esto ha sido designado fenómeno del gonadostato.

Al recibir el impulso hipotalámico, la hormona libera hormona foliculoestimulantes (FSH) y luteinizante (LH). En el varón la FSH actúa sobre las gonadas primitivas que se encuentran en el testículo, promoviendo su desarrollo y estimulando la espermatogénesis; la hormona luteinizante desarrolla y diferencia las células de Leydig que, ante este estímulo, produce testosterona. Se considera que la testosterona inhibe tanto la secreción de hormona liberadora de gonadotropina como de hormona luteinizante, mientras que la FSH es inhibida primordialmente por la inhibina, producida por las células de Sertoli.

En la mujer, la FSH estimula la secreción de estradiol y actúa a nivel de los folículos primordiales que se encuentran en el ovario. Algunos folículos se desarrollan más que otros y con la presencia de la hormona luteinizante, uno de ellos se transforma en óvulo femenino. La hormona luteinizante se secreta de manera cíclica e interactúa con la FSH para controlar el ciclo menstrual. El estradiol es inhibidor de la secreción de hormona luteinizante y FSH.

Dentro de esta complejidad altamente organizada, la pubertad comienza con una disminución de la sensibilidad del hipotálamo a la inhibición de retroalimentación por parte de

las hormonas sexuales que comienzan a ser secretadas. Esto lleva a un aumento en la producción de hormona liberadora de gonadotropina y a su vez un incremento en la secreción de FSH y luteinizante por la adenohipofisis, que producen la estimulación de las gónadas y el consiguiente aumento en la producción de andrógenos y estrógenos. (3,7,10,16)

#### **Crecimiento y desarrollo biológico:**

Desde el punto de vista biológico, la adolescencia se caracteriza por el rápido crecimiento, cambios en la composición corporal, desarrollo del sistema respiratorio y circulatorio, desarrollo de gónadas, órganos de la reproducción y caracteres sexuales secundarios, y el logro de la plena madurez física. (4,7)

#### **Crecimiento físico:**

Durante las etapas puberales existen claras diferencias en las necesidades alimenticias de la mujer y el hombre, determinados por las distintas edades en que se presenta el brote puberal y por su diferente intensidad. El fenómeno se observa cuando se comparan los valores de superficie corporal a través de estas etapas; antes de los 10 años no hay diferencias intersexuales en su magnitud; de los 10 a los 14 años es mayor en la mujer que en el hombre y a partir de entonces ocurre lo contrario. Como es sabido, la superficie corporal se correlaciona con los requerimientos basales de energía.

El crecimiento somático guarda estrecha relación con la aparición de los caracteres sexuales secundarios, al respecto conviene recordar que la desnutrición origina retraso en el crecimiento y desarrollo. (9)

Para poder evaluar a los adolescentes eficazmente, es necesario conocer los parámetros normales del desarrollo de las características sexuales secundarias, utilizando para clasificar a los adolescentes en 5 etapas de maduración sexual (EMS). Los EMS femeninos están determinados por la textura y distribución del vello púbico y por el contorno de senos y pezones. Los EMS masculinos están determinados por la textura y distribución del vello púbico y por el tamaño del pene y los testículos. (5, 10)

Estas señales físicas están mejor documentadas en los estudios clásicos de Marshall y Tanner, los cuales se resumen en los siguientes cuadros:

Cuadro 2. Etapas del desarrollo genital masculino\*

E T A P A	Edad a la aparición (años)	
	prom	Rango ( $\pm 2$ DE)
I Prepuberal	...	...
II Crecimiento temprano de los testículos y escroto; pigmentación y adelgazamiento del escroto.	11.64	9.5 - 13.78
III Continúa el crecimiento de los testículos y del escroto alargamiento del pene.	12.85	10.77-14.93
IV Continúa en crecimiento los testículos y el escroto; aumenta la pigmentación del escroto; aumento en el diámetro y longitud el pene; aumento del tamaño del glande.	13.77	11.73-15.81
V Tamaño y forma adulta de los testículos y del pene.	14.92	12.72-17.12

En los hombres la primera manifestación de la pubertad es el adelgazamiento y enrojecimiento del escroto acompañado por el aumento del tamaño testicular. Generalmente esta etapa de la pubertad ocurre entre los 9.5 a 13.8 años de edad, por lo tanto si no se presenta un crecimiento testicular a los 14 años se puede considerar que hay retraso significativo. Por otra parte, generalmente en los hombres el vello púbico comienza aparecer entre los 18 - 24 meses después de comenzar el crecimiento testicular (11.2 a 15.6 años).

Cuadro 3. Etapa de crecimiento del vello púbico (ambos sexos)

E T A P A	Edad a la aparición (años)			
	Masculino		Femenino	
	Prom	Rango	Prom	Rango
I Prepuberal (sin vello)	...	...	...	...
II Vello escaso, largo pigmentado y ligeramente ondulado en la base del falo o escroto o en los labios mayores o monte de Venus.	13.4	11.2-15.6	11.7	9.3-14.1
III Vello oscuro, ondulado y grueso esparcido sobre el monte de Venus o el pubis.	13.9	11.9-16.0	12.4	10.2-14.6
IV Vello sexual tipo adulto abundante pero limitado al monte de Venus o al pubis.	14.4	12.2-16.5	13.0	10.8-15.1
V Vello de calidad, cantidad y distribución adulta, con prolongación a zona media de muslos.	15.2	13.0-17.3	14.4	12.2-16.7



Cuadro 4. Etapas del desarrollo de la mama\*

E T A P A	Edad a la aparición (años)	
	Prom	Rango ( $\pm 2$ DE)
I Prepuberal	...	...
II Brote de la mama; pigmentación y ensanchamiento areolar; elevación de la areola del tejido subareolar.	11.15	8.95 - 13.25
III Continúa el crecimiento de la mama y ensanchamiento de la areola, sin separación de sus contornos.	12.15	9.97 - 14.33
IV Continúa el crecimiento de la mama con resaltamiento de la areola sobre su superficie.	13.11	10.81 - 15.31
V Mama madura (variables en tamaño) con areola y mama en el mismo plano.	15.33	11.85 - 18.81

\* Adaptado de Marshall y Tanner.

En aproximadamente el 85% de las mujeres el desarrollo de las glándulas mamarias es la primera manifestación de la pubertad, la edad normal para iniciar la madurez de la mama es entre 9.0 y 13.3 años. En el 15% de las niñas el vello púbico puede anteceder el desarrollo de la mama; la menarquia es en muy raras ocasiones la primera señal de la pubertad. Al clasificar el periodo puberal femenino, es muy importante recordar que mientras el desarrollo de la mama y la menarquia, son principalmente controlados por estrógenos ováricos, el vello púbico es en gran parte, estimulado por los andrógenos adrenales. (5,6,8,10,13)

Aparte de la maduración de las características sexuales secundarias, la pubertad esta también caracterizada por cambios fundamentales en la composición corporal. La masa corporal magra, la cual refleja, principalmente la masa muscular, comienza aumentar durante la pubertad temprana tanto en niños como en niñas. En las niñas la masa muscular llega a su máximo con la menarquia y luego disminuye, mientras que en los hombres la masa corporal magra continúa aumentando durante la pubertad, alcanzando niveles considerables más altos que las niñas. Por otra parte, la masa grasa aumenta durante las últimas etapas de la pubertad en los niños, por lo tanto una vez que se haya completado la maduración, la cantidad total de grasa corporal en las mujeres es casi el doble que la de los hombres. El crecimiento óseo es una de las características sobresalientes de la pubertad.

Los dos años anteriores al comienzo de la pubertad se caracteriza por una desaceleración modesta en la tasa de crecimiento en los niños; la velocidad de crecimiento lineal puede disminuir a tan bajo como 3.4 cms/año; al iniciarse el

desarrollo puberal el crecimiento óseo puede ser el más lento que en cualquier otro momento de la niñez. (10)

La pubertad es una etapa de crecimiento acelerado y cambios en las proporciones del cuerpo, y una rápida maduración esquelética y sexual. Estos eventos ocurren en todos los niños, en todas las poblaciones estudiadas por todo el mundo. Hay variaciones entre poblaciones, sin embargo, primero el promedio de edad en que cada evento ocurre, segundo la rapidez con que cada evento sigue a otro, y tercero en la interrelación entre las diferentes series de eventos. Los eventos de maduración son ellos mismos esencialmente lo mismo en toda población, porque se le tiene definida la vía.

Siempre se distinguen dos aspectos: la edad en que cada uno de los eventos toma su lugar y la naturaleza y magnitud de cada evento. Dentro de una particular población estos dos aspectos no son necesarios relatarlos estrechamente y en realidad en algún indicador de pubertad semejante como desarrollo del pecho, son prácticamente independientes. Por otro lado, la magnitud total de ganancia durante el brote estatural es significativamente correlacionado con la edad a la que ocurre.

#### **Brote Estatural:**

Diferencias entre el tamaño y forma adulta son debido a diferencias en sus genes, su ambiente, y en su interacción entre los dos, nos concentramos principalmente en diferencias en crecimiento estatural debido a diferencias en genes representados por la clasificación un poco arbitraria de las razas. Confiando en los orígenes geográficos e históricos para nuestro criterio de un mejor grupo poblacional, y así referirnos a ellos como Europeos, Africanos y Asiáticos. También incluimos miembros de cada grupo que vive fuera de su continente de origen. Idealmente, deberíamos de comparar representativos de cada población en crecimiento, hasta aquí lo posible, bajo similares condiciones y preferiblemente ambiente óptimo.

La edad promedio de ocurrencia del brote estatural puberal mismo es más conveniente expresarlo por la edad del pico de la velocidad. Obteniendo un imparcial aunque ineficiente estimado de estos, desde un estudio cruzado; sin embargo, por la magnitud del pico, necesitamos estudios longitudinales. En muchas ciudades, los muchachos están ligeramente más altos que las muchachas hasta hasta que las muchachas adolescentes inician su brote. Al mismo tiempo que las chicas llegan a su altura por el período durante el que ellas inician su brote, pero el de los chicos todavía está ocurriendo. Porque los dos años de diferencia en la edad del brote, 11 a 12 años en chicas europeas son en promedio estatural y de peso 11 a 12 años en chicos europeos.

#### **Desarrollo Sexual:**

El progreso a lo largo de la senda rumbo a la maduración sexual está avalado por los estadios de apareamiento de las características sexuales secundarias, hasta aquí una cuantas

poblaciones han sido comparadas.

Datos disponibles de Holanda, Inglaterra, Paris, Dakar, Hong Kong, India, Nueva Zelanda y de lugares altos y bajos de Perú, dan la edad media estimada en casos de distribuciones de frecuencia acumuladas. La comparación dada entre un muchacho holandés es muy similar a un inglés en las primeras apariciones del vello púbico y genitales, el tiempo de apareamiento en un muchacho en Hong Kong puede ser tarde uno u otro; en chicas de mediana edad alcanzando el estadio B2 son tan tempranamente en Hong Kong como en Inglaterra, Paris, Holanda, sur de la India.

No hay diferencia en el apareamiento del vello púbico. En el sur de la India las muchachas son tan tempranas como las muchachas europeas en B2 y PH2. Las peruanas de 7 a 15 años que viven a gran altitud, están marcadamente retrasadas en el desarrollo de caracteres sexuales secundarios cuando se comparan con un grupo similar en Lima a nivel del mar.

#### Menarquia:

El indicador más común usado de la maduración sexual ha sido la menarquia. Hay tres métodos para obtener la información de la menarquia: 1) en el momento, 2) retrospectivo y 3) prospectivo. El estimado más digno de confianza esta dado por el método del status quo. Un gran ejemplo de muchachas en edad menarquel son solicitadas, ya sea que la menstruación ha iniciado o no. El porcentaje de chicas que estan postmenarquel estan siendo graficados para una sucesiva cronología de estos grupos.

La población europea tiene un rango relativamente pequeño de diferencias entre sus promedios de edad de la menarquia desde cercad de 12.9 años (Suecia) a 13.4 años (Holanda); con Italia sin embargo, distintamente temprano y en una población rural pobre cerca de Napoles y 12.6 en el norte de Italia.

Aunque algunas poblaciones en relativo subdesarrollo en áreas rurales tienen menarquia tarde.

La proporción de maduración esta influenciado por ambos, herencia y medio ambiente.

Las niñas pobres por otro lado, tienen una menarquia más tardía, que las niñas de buena posición, de todas las poblaciones estudiadas.

Realmente uno de los efectos primarios de desnutrición es el bajo crecimiento y pospone la edad de apareamiento de varios criterios de maduración física.

Muchachas urbanas tienen una menarquia tan temprana como muchachas de áreas rurales en reportes comparativos realizados.

La menarquia es detenida por una desnutrición crónica. En las áreas rurales pobres de Apalachia, sur de Estados Unidos, 30 chicas euroamericanas desnutridas seguidas longitudinalmente tienen un estado menarquel medio de 14.4 años contra 12.4 en las bien nutridas del grupo control. Hay del mismo modo retardo en la maduración esquelética corta durante la infancia, aunque ellos alcanzan la estatura del

grupo control. Un mejoramiento en las condiciones ambientales sobre todo nutricionales, es una de las causas principales de maduración temprana. (14)

### EL CRECIMIENTO COMO MEDIDA DEL ESTADO NUTRICIONAL

Los datos del crecimiento han sido usados como una medida del estado nutricional y enfermedad activa en el niño.

En un momento determinado, cuyas ultimas causas no han sido aun bien determinadas, todo el organismo en crecimiento acelera su ritmo: el niño comienza su pubertad. Un niño y una niña que hasta hace poco tiempo crecian a una velocidad similar comienzan a diferenciarse en forma notable. En la muchacha el proceso se inicia entre los 9 y 10 años, alcanzando sus máximos valores entre los 12 y 13 años. En cambio el varón inicia su estirón entre los 11 y 12 años, llegando a sobrepasar los valores del otro sexo entre los 14 y 15 años. Por cierto que esto tiene implicaciones no solo antropométricas, sino que existe un período donde los intereses de los dos sexos se separan. En tanto que la niña observa que va llegando a ser mujer, el varón continua con su existencia de prepuber. A los 14 años el varón alcanza una estatura promedio mayor que la muchacha, que generalmente ya ha finalizado su empuje puberal. Al cabo de estos años, se reinicia el diálogo entre los dos sexos. (7,10,12)

Existen diferencias individuales en cuanto a la magnitud del brote de la pubertad. En general las niñas crecen, durante los tres años que dura el estirón, un promedio de 20 cms, en tanto que los muchachos alcanzan unos 23 cms en promedio. En los dos sexos, durante el segundo año del estirón, es cuando el incremento es mayor. La talla final de los varones adultos es, en promedio, unos 12 cms mayor que las mujeres.

En cuanto al peso, al nacimiento el de la niña es en promedio inferior al del varón, lo iguala a los 8 años, se hace más pesada que el varón a los 9 - 11 años y permanece así hasta aproximadamente los 14.5 años. A los 19 años los varones terminan con un peso promedio 7.7 kgs más que las niñas.

Entre las proporciones corporales, la relación existente entre el tronco y las piernas sufren cambios importantes. La longitud del tronco que se mide por la estatura en posición sentada, y que incluye a la cabeza y la pelvis, es la responsable de la mayor parte del estirón puberal. La longitud de las piernas, por su parte, es igual a la estatura total menos la estatura sentada. En general, los valores en varones y mujeres se comportan como la estatura. Hasta los 9 años los niños tienen mayor altura en el segmento superior. A partir de esa edad las niñas los sobrepasan alrededor de los 13.5 años, cuando se produce el estirón más tardío de los niños y estos adquieren mayores dimensiones como grupo para terminar como adultos con 5.4 cms más.

La evaluación del crecimiento requiere la aplicación de metodología propia y el uso de indicadores específicos condicionados al nivel que se desee evaluar. A nivel somático

el uso de técnicas antropométricas permite registrar el proceso de crecimiento físico.

El uso sistemático de las mismas, permite diagnosticar el crecimiento normal y sus desviaciones. Las técnicas para el registro de estos parámetros han sido ampliamente difundidos y los instrumentos están al alcance de cualquier consultorio o pueden ser construidos fácilmente (1,7,12,15)

#### **Estatura:**

La altura de un individuo es la suma de cuatro componentes: las piernas, la pelvis, la columna vertebral y el cráneo. Aunque los estudios detenidos de las proporciones corporales requiere todas esas mediciones, en la antropometría nutricional solo se mide de ordinario las alturas totales.

Algunos estudios sugieren que la estatura de un individuo está influida grandemente por los factores ambientales, principalmente por la nutrición. Esto ha sido visto, primero por la disparidad observada entre la estatura de los gemelos monocigotos unidos y separados. Segundo: en la observación secular con tendencia al incremento de la estatura en la población, tercero: estudios subsiguientes de grupos mal nutridos muestran que no crecen, cuarto: entre las poblaciones étnicamente uniformes la baja estatura es proporcional al nivel socioeconómico. Finalmente cuando las poblaciones emigran a países desarrollados, estas aumentan de estatura. (12,15)

#### **Peso:**

Esta es la medida más utilizada como indicador del estado nutricional, especialmente en niños. Los estándares de NCHS pueden ser usados para la comparación. Arbitrariamente los estándares de malnutrición han sido construidos usando un porcentaje P/E. Sin embargo estas estadísticas sencillas no reflejan precisamente el tipo de malnutrición. Si el peso es expresado como un porcentaje del ideal P/T los efectos que impiden el crecimiento son considerados por estas tablas. Los índices P/T y T/E proveen índices de malnutrición aguda y crónica respectivamente. (7,12,15)

La intensa actividad metabólica y el rápido crecimiento del adolescente demanda la toma de grandes calorías y un alto requerimiento de nutrientes esenciales. Como adecuadamente estas necesidades nutricionales son esenciales de encontrarse en abundantes sociedades industrializadas, recientemente tiene que ser avalada en un examen severo de nutrición.

Hay severos factores, singulares al moderno adolescente que tienen un impacto significativo en la salud nutricional.

El aumento secular en el crecimiento es tranquilo, ocurriendo en muchas ciudades, acentuando los requerimientos nutricionales de este grupo de edad. La chica adolescente está experimentando ambos, una temprana menarquia y un brote de crecimiento que incrementa sus requerimientos nutricionales.

Los "elaborados" mecanismos de "transporte," recreación y la vocación esta reduciendo diariamente el desempleo de energía a un nivel de solamente la toma de mínimas calorías para hacer posible evitar la obesidad. Urbanización, disminución de actividad física y un alto grado de morbilidad son algunos de los factores que influyen el estilo de vida y prácticas alimenticias de los adolescentes de hoy.

Aunque alguno de estos cambios rápidos en las practicas de comer pueden tener un impacto negativo en la salud nutricional de gente joven, el reciente reconocimiento en ciudades del Oeste tienen fallo en buscar evidencias de alguna deficiencia nutricional igual entre los grupos de bajo ingreso. La única excepción a estos informes es la deficiencia de hierro que fue referido subsecuentemente.

La ausencia de enfermedad de esta deficiencia no debe ser interpretada como indicativa de ausencia relativa de un problema de salud nutricional. En estas sociedades en que la tecnología y la abundancia económica suple ilimitada cantidad de altos alimentos nutritivos, la ausencia de enfermedad nutricional reconocida no es un apropiado objetivo de salud nutricional. Mejor dicho, el individuo y particularmente el adolescente, en estas sociedades tiene que tomar nutrientes compatibles con la óptima función y composición de su cuerpo.

Hay severas razones que pueden provocar un interes particular por el hierro nutricional en alguna población. Primero: el hierro es un nutriente esencial que en deficiencia resulta en significativa sintomatología; segundo: la concentración de hierro en la dieta del Oeste es un índice de sobretoda calidad de dieta. Los alimentos contienen altos valores de hierro y que ademas tienen alta densidad de otros nutrientes; tercero: el hierro es el primer nutriente limitante particular en dietas en Europa y Norte América y por último esta bien establecido que el hombre tiene habilidad bien limitada para absorber de la dieta el hierro o incrementar la absorción intestinal de hierro que es necesario que aumente.

Severas medidas estan disponibles que puedan ser usadas en evaluación del estado nutricional del hierro de una población o en forma individual. Hemoglobina y hematocrito han sido comúnmente usadas en el pasado. Esta bien documentado que el rápido incremento en la concentración de hemoglobina acompaña el crecimiento del adolescente, en chicos hace imposible definir si algún nivel mínimo pueda definir como ausencia o presencia de anemia o deficiencia de hierro en varones de este grupo de edad.

En los adolescentes de inicio temprano aproximadamente el 15% de muchachos viven en pobreza teniendo deficiencia de hierro en eritropoyesis. Esto es raramente buscado, menos del 3% en poblaciones de muchachos de familias con altos ingresos

en donde no hay valores límites de calidad de alimentos que son aprovechables para satisfacer normalmente el apetito de estos grupos activos. Sobre estas circunstancias provechosas las prácticas dietéticas, irregulares y la pobre selección de los alimentos pueden guiar a una deficiencias de hierro.

El patrón de prevalencia de deficiencia de hierro en relación al ingreso familiar es distintamente diferente en la población de 12 a 16 años de muchachas adolescentes comparadas con muchachos de edad similar. Hay una pequeña diferencia en la prevalencia de deficiencia de hierro en relación al ingreso familiar, el 20% aproximadamente de chicos ricos y chicos pobres semejantes tienen deficiencia de hierro en eritropoyesis en esta población. En poblaciones femeninas mayores, de 14 a 45 años, la prevalencia de deficiencia de hierro aumenta en los grupos pobres y especialmente 20% del grupo de mujeres con ingresos mayores persisten en esencia la deplección del hierro. (2,11,13)

Durante las etapas puberales existen claras diferencias en las necesidades alimentarias de la mujer y el hombre, como ya se ha mencionado anteriormente, determinadas por la distinta edad en que se presenta el brote puberal y por su diferente intensidad. El fenómeno se observa cuando se comparan los valores de la superficie corporal a través de esa etapa, como es sabido, la superficie corporal se correlaciona con los requerimientos basales de energía.

En el cuadro 5 se resume la magnitud de las necesidades energéticas desglosadas según su razón fisiológica. Y en el cuadro 6 las recomendaciones de minerales y vitaminas. (9)

**Cuadro 5. Posibles requerimientos energéticos en adolescentes sanos y normales. (Cálculo aproximado en kilocalorías)**

CONCEPTOS	SEXO MASCULINO		SEXO FEMENINO	
	12-14	15-19	10-14	15-19
Metabolismo basal	1.380	1.535	1.210	1.210
Actividad indetermin	230	200	200	150
Actividad escolar	400	400	330	260
Ejercicio físico	220	220	195	150
Suma:	2.230	2.355	1.935	1.770
Efecto térmico de los alimentos* (8%)	180	190	155	140
Suma:	2.410	2.545	2.090	1.910
No absorbido (10%)	240	255	210	190
TOTAL:	2.650	2.800	2.300	2.100

\* Acción dinámica específica.

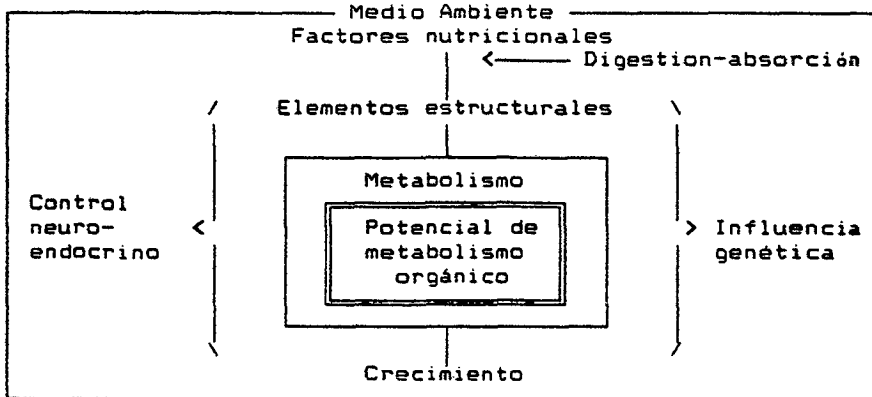
**Cuadro 6. Recomendaciones de minerales y vitaminas para adolescentes\***

NUTRIMENTOS	HOMBRES		MUJERES	
	11-14	15-18	11-14	15-18
<b>Minerales</b>				
Calcio (mg)	1.200	1.200	1.200	1.200
Fósforo (mg)	1.200	1.200	1.200	1.200
Magnesio (mg)	350	400	300	300
Hierro (mg)	18	18	18	18
Zinc (mg)	15	15	15	15
Yodo (µg)	150	150	150	150
<b>Vitaminas</b>				
Vit A (µgRE)	1.000	1.000	800	800
Vit D (µg)	10	10	10	10
Vit E (µgTE)	8	10	8	8
Vit C (mg)	50	60	50	60
Tiamina (mg)	1.4	1.4	1.1	1.1
Riboflavina(mg)	1.6	1.7	1.3	1.3
Niacina	18	18	15	14
Vit B6 (mg)	1.8	2.0	1.8	2.0
Folacina (µg)	400	400	400	400
Vit B12 (µg)	3.0	3.0	3.0	3.0

\* The National Ressearch Council. Recommended dietary allowances. Nat. Ac. Sciences. Washington, DC. 1980.

Es extensa la bibliografía que aborda los múltiples factores que inciden sobre el crecimiento físico. En este proceso biológico participan factores relacionados con el individuo y con el medio ambiente. Los mismos pueden ser favorecedores o inhibidores del crecimiento. (fig 1)

**FIGURA 1**  
Factores que regulan el crecimiento (7,13)





La adolescencia se considera como un período de riesgo, debido a la acentuada aceleración del crecimiento y sus marcadas modificaciones morfológicas y fisiológicas. Por lo tanto, es una etapa en que los requerimientos, tanto nutricionales como psicoafectivos, son mayores, para una inserción social normal.

Varios factores son conocidos como que afectan la tasa de crecimiento y desarrollo y talvez el caracter, del adolescente repentino. Algunos como lo físico, son mayormente de origen genético y actúan por acelerar o retardar la maduración fisiológica desde una temprana edad. Otros, como lo son las estaciones del año originados en el ambiente afectan la tasa de crecimiento como tal. Otros, por otra parte, como las clases sociales, reflejan una complicada mezcla de influencias genéticas y ambientales y probablemente actúan por todo el período del crecimiento.

#### **Tamaño adulto y proporción de crecimiento.**

Hay diferencia en lo físico entre quienes maduran tempranamente y quienes lo hacen tarde y estas diferencias pueden ser vistas en ambos, antes de la adolescencia, al iniciar y despues. A lo largo de 1897, Boas llego a la conclusión que tanto chicos y chicas en quienes hubo antes de la pubertad inicios tempranos de adolescencia como en quienes fue corto. Esto ha sido ampliamente confirmado. También se ha observado que el peso se diferencia en favor a la maduración temprana y sin embargo persiste.

#### **Clima y raza y proporción de crecimiento.**

Hasta ahora como puede ser acertado desde el presente informe, ningún clima o raza tiene influencia en la adolescencia como grandemente lo es la nutrición, en lo mínimo cuando la diferencia en el estado nutricional es extenso.

En el hombre, bajo las condiciones presentes, el clima parece tener un efecto menor sobre la proporción de crecimiento.

Los efectos de la raza es imposible de desenredar de los efectos del estado nutricional y circunstancias socioeconómicas. Hay alguna diferencia en la edad menarqueal, sin embargo, las cuales son duras de explicar por diferencias en el ambiente. La diferencia en la proporción de crecimiento ambos en tamaño y proporción ciertamente existe un respectivo ambiente entre grupos nacionales y raciales de diferentes promedios físicos.

#### **Estaciones del año y proporción de crecimiento.**

Hay un bien marcado efecto estacional en la velocidad de crecimiento visible en los datos de crecimiento humano.

El crecimiento en altura es un promedio veloz en primavera, y el crecimiento en peso velozmente es en otoño. Es cierto en todas las edades, incluyendo los adolescentes.

La diferencia que mensualmente incrementa puede ser

substantial; septiembre, octubre y noviembre son usualmente los meses de grandes aumentos en Norteamérica y en estos meses el aumento de peso puede alcanzar y se da un mínimo incremento en los meses de marzo, abril y mayo.

Hay alguna evidencia que estos efectos estacionales en el peso es menos marcado en niños bien nutridos que en otros.

Bajo óptimas circunstancias las ganancias de peso en primavera son aproximadamente igual en otoño.

La velocidad máxima en altura ocurre en tiempos apuestos, estos son marzo, abril y mayo. De acuerdo a la mayoría de los datos, cerca del 55-57% de la ganancia de peso anual es hecha entre el inicio de marzo y fines de agosto, y el promedio de velocidad durante marzo, abril y mayo es dos a dos veces y media en septiembre, octubre y noviembre.

#### **Efectos de la nutrición sobre la proporción de crecimiento.**

La malnutrición durante la infancia demora el apareamiento de los brotes de la adolescencia. Parece probable, aunque no cierto, que en el tiempo que ocurre la adolescencia un indicador más sensitivo de deficiencia nutricional es la proporción de crecimiento en períodos tempranos.

Ambos, animal y hombre, sin embargo, tienen gran poder de recuperación, con tal que las condiciones no sean adversas. Durante un período corto de malnutrición el organismo retarda el crecimiento y espera por mejores tiempos cuando ellos arriivan, el crecimiento toma lugar inusualmente rápido hasta que el animal ha retornado genéticamente a la curva de crecimiento; a lo largo que procede como antes.

El adolescente bajo estas circunstancias simplemente espera hasta que el cuerpo ha crecido, sin embargo, despacio hasta aproximarse el adolescente normal en tamaño y más probable a los requisitos de maduración. Los mecanismos no son ciertamente bien conocidos, pero probablemente envuelve un grado de supresión temporal de secreción de la pituitaria anterior.

Severa malnutrición prolongada por todo lo largo del período del crecimiento puede causar algún impedimento permanente al desarrollo pero igual en estas circunstancias el poder de recuperación en mínimo son renovables. (2,11,13)

#### **Evaluación Clínica.**

El peso y la talla son probablemente las dos mediciones más simples de obtener para evaluar el estado nutricional de las personas, en particular, y de una población, en general. El análisis debe incluir tres variables: edad, peso y talla. Estas como ya se dijo arriba, se deben comparar entre sí, para determinar si el crecimiento potencial de cada individuo es el adecuado, despues del registro de las medidas antropométricas se debe comparar con los valores aceptados como normales o con las gráficas respectivas.

Los cuadros y gráficas de crecimiento son elaboradas en base a datos antropométricos recogidos en forma longitudinal o más frecuentemente, en cortes transversales de poblaciones

de niños sanos. La Organización Mundial de la Salud ha publicado gráficas cuyo uso se recomienda, tanto por su confiabilidad y precisión como por ser un elemento de referencia a nivel internacional.

Las gráficas se dividen en percentiles, que permiten determinar la variación y límite de normalidad de un parámetro dado.(7)

## VI. METODOLOGIA

Se estudió una muestra de los adolescentes de una escuela primaria mixta urbana de las cabeceras departamentales de Alta Verapaz, Chiquimula, Santa Rosa, Quetzaltenango y Guatemala.

**Tamaño de la muestra:** Se obtuvo en base a muestreo estadístico. Primero se obtuvo el listado de los alumnos de las escuelas primarias mixtas, comprendidos entre las edades de 10 a 18 años, luego se agruparon por edad y sexo y por último por muestreo estratificado se obtuvo la muestra representativa. Cada escuela, es decir la población adolescente, formó un estrato, de estos se tomó al azar los individuos que conformaron la muestra; este reparto se hizo por afijación uniforme, es decir que la muestra de individuos de cada estrato fue de igual tamaño.

### CRITERIOS DE INCLUSION

Se incluyeron a todos los alumnos de las escuelas elegidas, que se encuentran en la etapa de la adolescencia (10 a 18 años), alumnos regulares de estas escuelas, no importando raza, sexo, religión, condición social, que fuera oriundo del lugar donde se realizó el estudio y que no padeciera ningún impedimento físico.

### CRITERIOS DE EXCLUSION

Se excluyeron los alumnos que no estuvieran comprendidos dentro de estas edades y que fueran de otra institución.

### VARIABLES

Adecuación peso/talla  
talla/edad  
peso/edad  
Estadios de maduración sexual.

### DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Estudio de corte transversal, que se realizó en los adolescentes de las escuelas primarias urbanas mixtas de las diferentes comunidades elegidas para el efecto.

### ANALISIS

Los datos fueron tabulados y presentados en cuadros de frecuencias, además se aplicó la prueba Chi cuadrado para el análisis estadístico y así determinar si hay significancia y asociación entre madurez sexual y estado nutricional.

### PROCEDIMIENTO

Luego de haber presentado las solicitudes a los directores de cada establecimiento educativo, se ubicaron a todos los alumnos en la etapa de la adolescencia de las escuelas elegidas para el estudio, se eligió el grupo muestral y luego se procedió como sigue:

Se dió una breve charla sobre los estadios de maduración sexual a los adolescentes de las escuelas e indicó la manera

como se obtendría la información y a la vez se solicitó la colaboración para mejor obtención de los datos. Luego se tomó el peso de cada adolescente en una balanza de baño, utilizando una bata, la cual se peso primero para restar su peso del peso del adolescente.

Se tomó la talla a cada adolescente estando de pie, sin zapatos, con un tallímetro.

Se evaluó el índice de maduración sexual de cada adolescente en base a la clasificación de Tanner, aplicando una encuesta con gráficos de los diferentes estadios de maduración sexual en el cual el adolescente indicó en que etapa se encuentra.

### RECURSOS

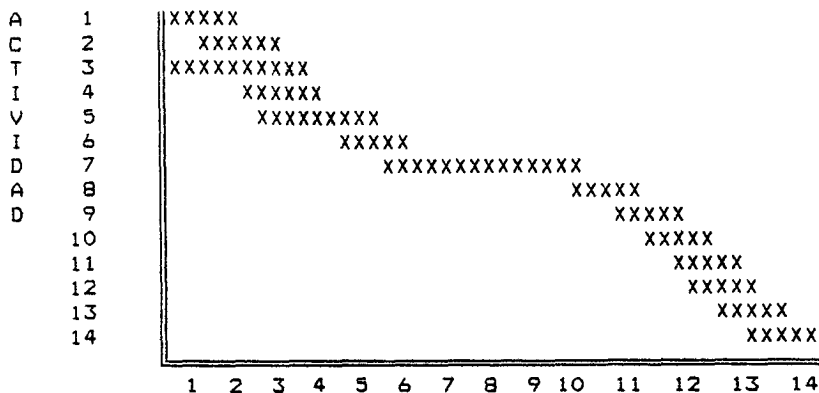
**Físicos:** Escuelas primarias elegidas para el estudio  
Pesa de baño  
Tallímetro de madera

**Humanos:** Adolescentes de las escuelas primarias  
Personal auxiliar  
Profesores de grado  
Estudiante investigador

**Económicos:** gastos de papelería y transporte.  
Boleta de recolección de datos (ver anexos)

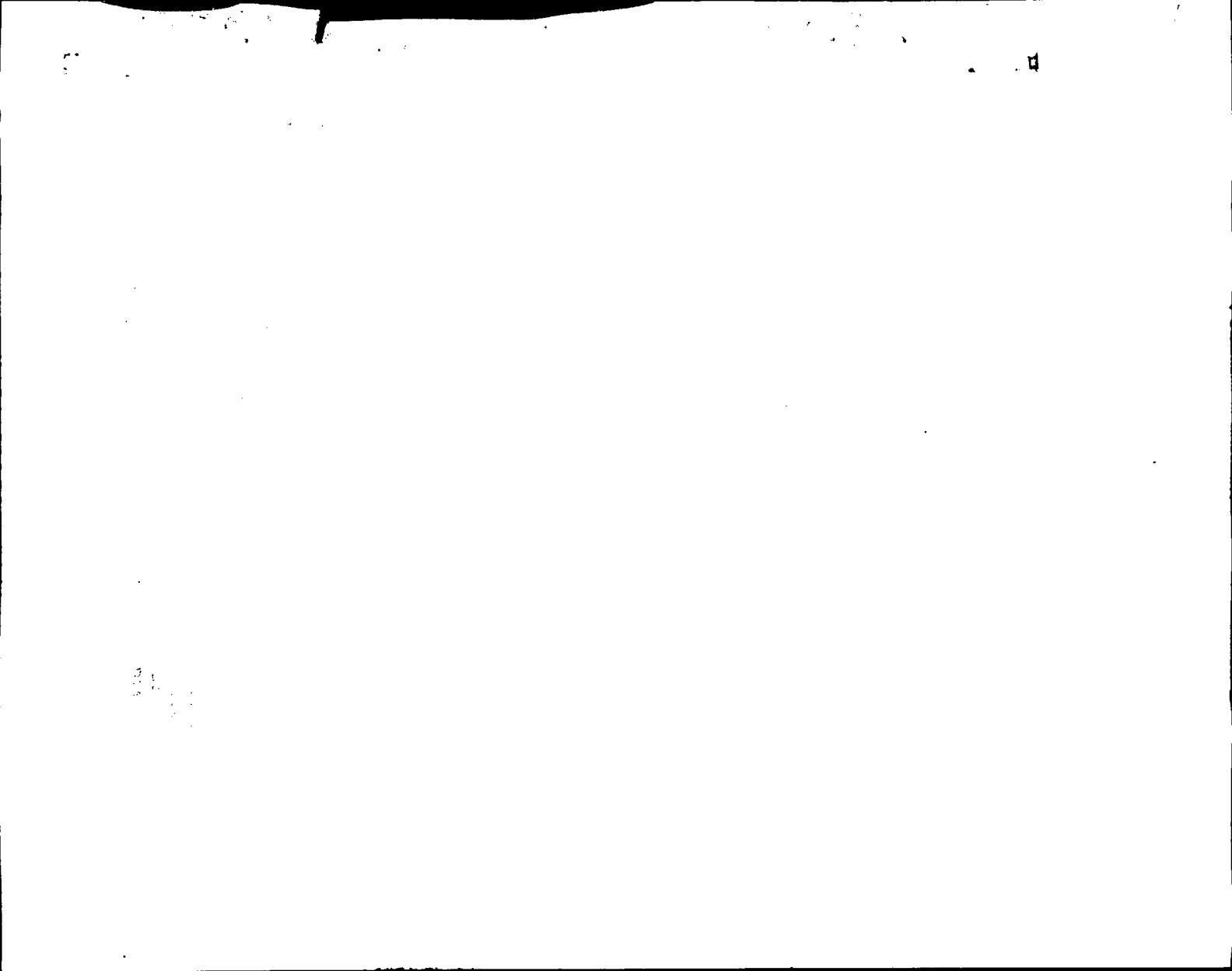
VARIABLES	CONCEPTUAL	OPERACIONAL	MEDICION
PESO	Resultado de la acción de la gravedad sobre los cuerpos, medida antropométrica utilizada para evaluación del estado nutricional.	Se pesara al adolescente, sin ropa, con bata, en balanza de baño.	Variable cuantitativa la cual se obtendra en kilos.
TALLA	Estatura o longitud del cuerpo humano desde la planta de los pies hasta el vertice de la cabeza	Medir al individuo, de pie, sin zapatos con un tallímetro.	Variable cuantitativa la cual se obtendra en centímetros.
EDAD	Tiempo transcurrido desde el nacimiento.	Se interrogara la fecha de nacimiento, y se calculara la edad, hasta el día de la obtencion de la medida.	Variable cuantitativa la cual se obtendra en años.
INDICE DE MADURACION SEXUAL (IMS)	Clasificación por estadios realizada por Tanner para valorar la maduración sexual del adolescente.	Aplicar el esquema de Tanner a cada adolescente, por medio de autoevaluación y sera registrado en la boleta.	Variable cualitativa la cual se obtendra en base al esquema de Tanner.

## GRAFICA DE GANT



### ACTIVIDADES

- 1.- Selección del tema del proyecto de investigación
- 2.- Elección de asesor y revisor
- 3.- Recopilación de material bibliográfico.
- 4.- Elaboración del proyecto conjuntamente con asesor y revisor y autorización de las diferentes escuelas elegidas para la investigación.
- 5.- Aprobación del proyecto por la Unidad de Tesis.
- 6.- Ejecución del trabajo de campo.
- 7.- Procesamiento de datos y elaboración de cuadros.
- 8.- Análisis y discusión de resultados.
- 9.- Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resumen.
- 10.- Presentación de informe final para correcciones.
- 11.- Aprobación de informe final.
- 12.- Impresión de informe final y tramites administrativos.
- 13.- Examen Público de defensa de tesis.



VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



**CUADRO 1**

**DISTRIBUCION POR EDAD EN AÑOS DE  
364 ADOLESCENTES EVALUADOS DURANTE  
PERIODO COMPRENDIDO DE JULIO A  
AGOSTO DE 1995  
(POR SEXO)**

Edad	N	%	F	%	T
10	42	11.53	29	7.96	71
11	43	11.81	40	10.98	83
12	30	8.43	63	17.30	101
13	33	9.06	20	5.49	53
14	18	4.94	16	4.39	34
15	8	2.19	9	2.47	17
16	4	1.09	1	0.27	5
<b>T</b>	<b>186</b>	<b>51.89</b>	<b>178</b>	<b>48.98</b>	<b>364</b>

FUENTE: Boletas de recoleccion de datos.

**CUADRO 2**

**DISTRIBUCION DEL ESTADO NUTRICIONAL DE  
364 ADOLESCENTES POR SEXO, EVALUADOS EN  
EL MES DE AGOSTO DE 1995**

**(INDICADOR P/E)**

	N	%	F	%	T	%
< 60	7	1.92	4	1.10	11	3.02
60 - 74	40	10.92	34	9.34	74	20.33
75 - 89	80	21.98	71	19.50	151	41.18
> 90	59	16.21	69	18.96	128	35.16
<b>TOTAL</b>	<b>186</b>	<b>51.89</b>	<b>178</b>	<b>48.98</b>	<b>364</b>	<b>99.99</b>

FUENTE: Boletas de recoleccion de datos.

CUADRO 3

DISTRIBUCION DEL ESTADO DE MADUREZ SEXUAL DE 186  
 ADOLESCENTES MASCULINOS EVALUADOS DURANTE AGOSTO  
 DE 1995.  
 (POR GRUPO DE EDAD)

	I	II	III	IV	V	TOTAL
10 - 12	58	55	5	5	0	123
13 - 15	5	21	18	14	1	59
16 - 18	0	0	3	1	0	4
TOTAL	63	76	26	20	1	186
PORCENT	33.87	40.86	13.97	10.75	0.53	99.9

FUENTE: Boletas de recoleccion de datos.

CUADRO 4

DISTRIBUCION DEL DESARROLLO BIOLÓGICO SEXUAL DE 178  
 ADOLESCENTES FEMENINAS AUTOEVALUADAS DURANTE AGOSTO DE 1995  
 (POR GRUPO DE EDAD)

EDAD	MAMAS						VELLO PUBICO					
	I	II	III	IV	V	x	I	II	III	IV	V	T
10 - 12	43	48	40	1	132	74.2	76	32	20	4	0	132
13 - 15	3	8	32	2	45	25.3	11	17	15	1	1	45
16 - 18	0	0	1	0	1	0.56	0	0	1	0	0	1
TOTAL	46	56	73	3	178	99.9	87	49	36	5	1	179
PORCENT	25.8	31.5	41.8	1.7			48.8	27.5	20.2	2.8	0.56	

FUENTE: Boleta de recoleccion de Datos.

CUADRO 5

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL EN 43 ADOLESCENTES MASCULINOS, EN EL AREA DE LA CAPITAL DURANTE EL MES DE AGOSTO 1995, GUATEMALA.

(INDICADOR P/E)

	I	II	III	IV	TOTAL
< 60	2	1	1	0	4
60 - 74	1	2	1	1	5
75 - 89	7	6	3	2	18
> 90	3	10	1	2	16
TOTAL	13	19	6	5	43

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo U, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 7.83 (No significativo)

9 grados de libertad

P: 16.919

CUADRO 6

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL EN 32 ADOLESCENTES FEMENINOS DEL AREA DE LA CAPITAL DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1995, GUATEMALA.  
(INDICADOR P/E)

	Mamas				vello pubico				
	I	II	III	IV	TOT	I	II	III	TOT
< 60	0	1	0	0	1	1	0	0	1
60 - 74	1	0	1	0	2	0	1	1	2
75 - 89	1	5	5	1	12	6	5	1	12
> 90	1	9	5	2	17	3	6	8	17
TOTAL	3	15	11	3	32	10	12	10	32

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo U, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 6.84 (No significativo)

9 grados de libertad

P: 16.919

CUADRO 7

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL EN 32 ADOLESCENTES MASCULINOS, EN EL AREA DE QUETZALTENANGO DURANTE EL MES DE AGOSTO 1995.

(INDICADOR P/E)

	I	II	III	IV	TOTAL
60 - 74	4	4	0	0	8
75 - 89	5	9	2	1	17
> 90	1	3	1	2	7
TOTAL	10	16	3	3	32

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo V, ni en categoria < 60 para indicador P/E, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 3.82 (No significativo)

6 grados de libertad

P: 12.592

CUADRO 8

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL EN 33 ADOLESCENTES FEMENINOS DEL AREA DE QUETZALTENANGO DURANTE MES DE AGOSTO DE 1995.

(INDICADOR P/E)

	Mamas				vello pubico				
	I	II	III	TOT	I	II	III	IV	TOT
60 - 74	6	4	2	12	7	3	2	0	12
75 - 89	2	4	4	10	4	3	1	2	10
> 90	3	2	6	11	3	5	2	1	11
TOTAL	11	10	12	33	14	11	5	3	33

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo V, ni en categoria < 60 para indicador P/E, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

X : 4.89 (No significativo)

4 grados de libertad

P: 9.488

CUADRO 9

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL EN 46 ADOLESCENTES MASCULINOS, EN EL AREA DE COBAN, A.U. DURANTE EL MES DE AGOSTO 1995.

(INDICADOR P/E)

	I	II	III	IV	TOTAL
< 60	1	0	0	0	1
60 - 74	6	4	4	4	14
75 - 89	6	4	4	2	16
> 90	4	6	0	5	15
TOTAL	17	14	8	7	46

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo V, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.  
FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 14.53 (No significativo)

9 grados de libertad

P: 16.919

CUADRO 10

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL EN 28 ADOLESCENTES FEMENINOS DEL AREA DE COBAN A.U. DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1995.

(INDICADOR P/E)

	Mama				vello pubico			
	I	II	III	TOT	I	II	III	TOT
< 60	0	1	0	1	0	1	0	1
60 - 74	2	1	2	5	4	1	0	5
75 - 89	4	5	7	16	10	4	2	16
> 90	1	1	4	6	4	2	0	6
TOTAL	7	8	13	28	18	8	2	28

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo IV y V por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 4.26 (No significativo)

6 grados de libertad

P: 12.592

CUADRO 11

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL EN 40 ADOLESCENTES MASCULINOS, EN EL AREA DE CHIQUIMULA DURANTE EL MES DE AGOSTO 1995.

(INDICADOR P/E)

	I	II	III	IV	TOTAL
< 60	1	0	0	0	1
60 - 74	4	4	1	1	10
75 - 89	3	7	2	1	13
> 90	4	2	3	2	11
TOTAL	17	13	6	4	40

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo V, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 4.92 (No significativo)

9 grados de libertad

P: 16.919

CUADRO 12

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL EN 35 ADOLESCENTES FEMENINOS DEL AREA DE CHIQUIMULA DURANTE MES DE AGOSTO DE 1995

(INDICADOR P/E)

	Mamas   vello pubico									
	I	II	III	TOT	I	II	III	IV	V	TOT
< 60	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
60 - 74	4	1	1	6	5	0	1	0	0	6
75 - 89	5	5	6	16	7	2	5	2	0	14
> 90	1	1	10	12	2	2	7	0	1	12
TOTAL	10	8	17	35	15	4	13	2	1	35

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa IV desarrollo de mamas, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 14.53 (Significativo)

6 grados de libertad

P: 12.592

CUADRO 13

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL EN 25 ADOLESCENTES MASCULINOS EN EL AREA DE CUILAPA STA. ROSA DURANTE EL MES DE AGOSTO 1995.

(INDICADOR P/E)

	I	II	III	IV	V	TOTAL
< 60	0	1	0	0	0	1
60 - 74	1	2	0	0	0	3
75 - 89	3	6	1	0	1	11
> 90	1	6	2	1	0	10
TOTAL	5	15	3	1	1	25

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos

$\chi^2$ : 5.87 (No significativo)

12 grados de libertad

P: 21.826

CUADRO 14

RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y ESTADIOS DE MADURACION SEXUAL EN 48 ADOLESCENTES FEMENINOS DEL AREA DE CUILAPA STA. ROSA DURANTE AGOSTO DE 1995.

(INDICADOR P/E)

	Mamas				Vello pubico			
	I	II	III	TOT	I	II	III	TOT
< 60	0	1	0	1	1	0	0	1
60 - 74	4	2	3	9	6	3	1	9
75 - 89	6	4	7	17	11	4	2	17
> 90	5	8	10	23	12	8	3	23
TOTAL	15	15	20	50	30	14	6	50

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo IV, V por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 4.38 (No significativo)

6 grados de libertad

P: 12.592

CUADRO 15

RELACION DE ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Y  
EDAD DE 43 ADOLESCENTES MASCULINOS, EN EL  
AREA DE LA CAPITAL DURANTE EL MES DE  
AGOSTO 1995, GUATEMALA.

	I	II	III	IV	TOTAL
10 - 12	13	16	1	1	31
13 - 15	0	3	5	4	12
TOTAL	13	19	6	5	43

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo 0, ni en edad de 16 - 18 anos por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 24.86 (Significativo)

3 grados de libertad

P: 7.815

CUADRO 16

RELACION DE ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Y  
EDAD EN 32 ADOLESCENTES FEMENINOS DEL AREA DE  
LA CAPITAL DURANTE EL MES DE AGOSTO  
DE 1995, GUATEMALA.

	Mamas				Vello pubi				
	I	II	III	IV	TOT	I	II	III	TOT
10 - 12	3	13	8	1	25	8	10	7	25
13 - 15	0	2	3	2	7	2	2	3	7
TOTAL	3	15	11	3	32	10	12	10	32

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa 0 de desarrollo de mamas, ni etapas IV y 0 de desarrollo de vello pubico ni en edad de 16-18 anos, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 5.14 (No significativo)

3 grados de libertad

P: 7.815



CUADRO 17

RELACION DE ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Y EDAD EN 32 ADOLESCENTES MASCULINOS, EN EL AREA DE QUETZALTEMANGO DURANTE EL MES DE AGOSTO 1995.

	I	II	III	IV	TOTAL
10 - 12	10	14	1	1	26
13 - 15	0	2	2	2	6
TOTAL	10	16	3	3	32

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo V, ni en edad de 16 - 18 anos por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 12.14 (Significativo)

3 grados de libertad

P: 7.815

CUADRO 18

RELACION DE ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Y EDAD EN 33 ADOLESCENTES FEMENINOS DEL AREA DE QUETZALTEMANGO DURANTE MES DE AGOSTO 1995.

	Mamas				vello pubico				
	I	II	III	TOI	I	II	III	IV	TOI
10 - 12	11	9	9	29	14	8	4	3	29
13 - 15	0	1	3	4	0	3	1	0	4
16 - 18									
TOTAL	11	10	12	33	14	11	5	3	33

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo IV, V ni en edad de 16 - 18 anos por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 3.42 (No significativo)

2 grados de libertad

P: 5.991

CUADRO 19

RELACION DE LOS ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Y  
 EDAD DE 46 ADOLESCENTES MASCULINOS, EN EL  
 AREA DE COBAN A.U. DURANTE EL MES DE  
 AGOSTO 1995.

	I	II	III	IV	TOTAL
10 - 12	16	2	0	2	20
13 - 15	1	12	6	5	13
16 - 18	0	0	2	0	2
TOTAL	17	14	8	7	46

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo U, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 38.44 (Significativo)

6 grados de libertad

P: 12.592

CUADRO 20

RELACION DE ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Y  
 EDAD EN 28 ADOLESCENTES FEMENINOS DEL AREA DE  
 COBAN A.U. DURANTE EL MES DE AGOSTO 1995

	Mamas				vello pubico			
	I	II	III	TOY	I	II	III	TOY
10 - 12	7	5	3	15	13	2	0	15
13 - 15	0	3	10	13	5	6	2	13
TOTAL	7	8	13	28	18	8	2	28

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo IU, U; ni del grupo etareo de 16 - 18 anos por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 11.18 (Significativo)

2 grados de libertad

P: 5.991

CUADRO 21

RELACION DE ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Y EDAD EN 40 ADOLESCENTES MASCULINOS, EN EL AREA DE CHIQUIMULA, DURANTE EL MES DE AGOSTO 1995.

	I	II	III	IV	TOTAL
10 - 12	14	11	2	0	27
13 - 15	3	2	3	3	11
16 - 18	0	0	1	1	2
TOTAL	17	13	6	4	40

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo U, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.  
FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 16.83 (Significativo)

6 grados de libertad

P: 12.592

CUADRO 22

RELACION DE ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Y EDAD EN 35 ADOLESCENTES FEMENINOS DEL AREA DE CHIQUIMULA, DURANTE MES DE AGOSTO 1995.

	Mama				vello pubico					
	I	II	III	TOT	I	II	III	IV	V	TOT
10 - 12	9	7	8	24	14	3	6	1	0	24
13 - 15	1	1	9	11	1	1	7	1	1	11
TOTAL	10	8	18	35	15	4	13	2	1	35

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de IV y V de desarrollo de mamas, ni en el grupo etareo de 16 - 18 anos, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 7.31(Significativo)

2 grados de libertad

P: 5.991

CUADRO 23

RELACION DE ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Y EDAD DE 25 ADOLESCENTES MASCULINOS, EN EL AREA DE CULLAPA, STA. ROSA DURANTE EL MES DE AGOSTO 1995.

	I	II	III	IV	V	TOTAL
10 - 12	5	12	1	1	0	19
13 - 15	1	2	2	0	1	6
TOTAL	6	14	3	1	1	25

NOTA: No se presento ningun sujeto entre las edades 16 - 18 anos, por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.  
FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 6.86 (No significativo)

4 grados de libertad

P: 9.488

CUADRO 24

RELACION DE ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Y EDAD EN 50 ADOLESCENTES FEMENINOS DEL AREA DE CULLAPA STA. ROSA, DURANTE EL MES AGOSTO 1995.

	Mama				vello pubico			
	I	II	III	TOT	I	II	III	TOT
10 - 12	13	14	12	39	27	9	3	39
13 - 15	2	1	7	10	3	5	2	10
16 - 18	0	0	1	1	0	0	1	1
TOTAL	15	15	20	50	30	14	6	50

NOTA: No se presento ningun sujeto en etapa de desarrollo IV, V; por lo que no se incluyo dentro de los datos del cuadro.

FUENTE: Boleta de recoleccion de datos.

$\chi^2$ : 6.83 (No significativo)

4 grados de libertad

P: 9.488

## VIII. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Se efectuó un estudio en población adolescente entre 10 y 18 años de edad en una muestra de 5 escuelas primarias urbanas mixtas de 5 cabeceras departamentales: Quetzaltenango, Cobán, Chiquimula, Cuilapa y la Capital.

La población estuvo integrada por 364 sujetos correspondiendo el 51.09% al sexo masculino y 48.90% al sexo femenino, como nos indica el cuadro 1, en donde se observa la distribución de la población en relación a la edad y al sexo.

En el cuadro 2 nos muestra la distribución del estado nutricional de los 364 adolescentes en el cual se puede observar que según el indicador P/E las categorías en las que más se concentra la población es Desnutrido leve (75-89) con un 41.18% del total de la población (151 sujetos), de estos el 21.98% corresponden al sexo masculino y el 19.50 al femenino y Normales (> 90%) con 35.16% del total (128 sujetos), de los cuales el 16.21% corresponde al sexo masculino y el 18.96% al sexo femenino. Además se observa que 11 sujetos se encontraron dentro de la categoría de Desnutridos severos.

El cuadro 3 nos muestra la distribución del estado de madurez sexual en adolescentes masculinos, pudiendo observarse que del total de esta población, los estadios donde se concentra la mayoría de la población son estadio I 33.87% (63 sujetos) y estadio II 40.86% (76 sujetos) y que es en el grupo etareo de 10 - 12 años de edad donde se ubica la mayoría de esta población, 123 sujetos.

El cuadro 4 nos muestra la distribución del estado de madurez sexual de las 178 adolescentes femeninas, pudiendo observarse que del total de esta población el 41% se ubico en estadio III del desarrollo mamario, correspondiendo al grupo etareo de 10 - 12 años de edad donde se ubica el 74.2% de la población (132 sujetos), resaltando que en el grupo de 13-15 hay 32 sujetos (17.97% del total), se encuentran en estadio III de desarrollo de la mama; siendo el 48.8% (87sujetos) el que se encuentra en etapa I del desarrollo del vello púbico y con 1 sujeto (0.56%) en estadio V del desarrollo de vello púbico en edad entre 13 - 15 años.

Los cuadros 5 y 6 nos muestran la relación existente entre el estado nutricional y estadios de maduración sexual en adolescentes de ambos sexos de la capital. En el cuadro 5 se puede observar que 4 adolescentes (9.30%) se ubican en la categoría de Desnutrición grado III según clasificación de Gómez, también se puede observar que el 37.20% de la población se encuentra dentro de la categoría de normal; de los cuales 13 sujetos (30.2%) se encuentran dentro del estadio I de maduración sexual y el restante 70% oscilo entre los estadios II y IV, habiendo mayoría (44%) en el estadio II. En lo referente a evaluación estadística se obtuvo un valor crítico para Chi cuadrado de 7.03 y 9 grados de libertad, estadísticamente nos indica que no es significativo.

En el cuadro 6 se puede observar que 17 sujetos se

encuentran en la categoría de Normal, según Gómez y 3% en la categoría de Desnutrido severo; además se observa que el 90% de los sujetos (29) oscilan entre los estadios II y IV, Encontrándose 15 sujetos en estadios II del desarrollo de mamas; además se puede ver que en desarrollo del vello púbico también se encontro un 37% en estadio II. En lo referente a evaluación estadística se obtuvo un valor crítico de Chi cuadrado de 6.84 y 9 grados de libertad, lo cual nos indica que no es significativo.

Los cuadros 7 y 8 nos muestran la relación entre estado nutricional y estadios de maduración sexual en adolescentes de ambos sexos del área de Quetzaltenango. Observándose en el cuadro 7, la mayoría de la población (53%), se encuentra en la categoría de Delgado o Desnutridos leves, además se puede ver que dentro de esta categoría se encuentran 9 sujetos con desarrollo de caracteres sexuales en estadio II. En lo referente a evaluación estadística se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 3.82 y 6 grados de libertad, lo cual nos indica que no es estadísticamente significativo.

En el cuadro 8 podemos observar que la población se distribuye entre las categorías nutricionales de normal, delgado y desnutrición moderada en similares proporciones, en lo referente al desarrollo de mamas también es igual su distribución con respecto a desarrollo de vello pubico y son los estadios I y II en los que más se concentra la población. La evaluación estadística nos dio un valor crítico para chi cuadrado de 4.89 y 4 grados de libertad, lo que nos indica que no es estadísticamente significativo.

Los cuadros 9 y 10 nos muestran la relación del estado nutricional y estadios de maduración sexual en adolescentes de ambos sexos del área de Coban, Alta Verapaz; se puede observar en el cuadro 9 que el 2.17% de la población se ubico en estadio I de maduración sexual y en la categoría de desnutrición grado III, el resto de la población se distribuyó entre las restantes categorías nutricionales y estadios de desarrollo sexual, siendo en este último aspecto, en los estadios I y II donde más se concentro la población. En lo referente a evaluación estadística se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 14.53 y 9 grados de libertad, lo que nos indica que estadísticamente no es significativo.

En el cuadro 10 se puede observar que la población se concentró en la categoría de delgados o desnutridos leves con 57%, presentándose 1 sujeto en la categoría de desnutrido severo y en estadio II tanto para desarrollo de la mama como de vello púbico, en este grupo muestral se identificó que el 46% de la población se encuentra en estadio III de desarrollo de la mama y 64% en estadio I del desarrollo del vello púbico. La evaluación estadística nos dio un valor crítico para chi cuadrado de 4.26 y 6 grados de libertad lo que nos indica que estadísticamente no es significativo.

Los cuadro 11 y 12 muestran la relación del estado nutricional y estadios de maduración sexual de adolescentes

de ambos sexos del área de Chiquimula. En el cuadro 11 se puede observar que en la categoría delgado y desnutrido severo según indicador P/E, se encuentran los mayores y menores porcentajes de la población, 45% y 2.5% respectivamente; en relación al desarrollo sexual se puede observar que en los estadios I y II es donde más se concentra la población. estadísticamente se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 4.92 y 9 grados de libertad lo que estadísticamente no es significativo.

En el cuadro 12 se puede observar que el 2.85% de la población se encuentra en la categoría de desnutrido severo, al igual que los cuadros anteriores es en la categoría de desnutrido leve donde se concentra el 45.71 de la población; en lo referente a desarrollo de la mama, el 28.57% se encuentra en estadio III en la categoría de normales, en lo que respecta al vello púbico, el comportamiento es igual a las otras áreas, pues la mayor parte de la población (42.85%) se concentra en el estadio I. estadísticamente se obtuvo un chi cuadrado de 14.53 y 6 grados de libertad lo que nos indica que es estadísticamente significativo.

Los cuadros 13 y 14 presentan la relación del estado nutricional y maduración sexual en adolescentes de ambos sexos del área de Cuilapa, Santa Rosa. Se puede observar en el cuadro 13 que el 84% de la población se concentra entre las categorías de normal a desnutrido leve para indicador P/E, al igual que las otras regiones, un 4% de la población se ubica en la categoría de desnutrido severo; en lo que corresponde a desarrollo de caracteres sexuales el 60% (15 sujetos) se ubican en estadio II y 1 en estadio V. estadísticamente se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 5.07 y 12 grados de libertad lo cual nos indica que no es significativo.

En el cuadro 14 se observa que el 46% de la población se encuentra en la categoría de normales para indicador P/E, así como que el 34% en la categoría de Delgados o desnutridos leves, presentándose 1 sujeto en la categoría de desnutrido severo y en estadio II para desarrollo de mamas y estadio I para desarrollo de vello púbico. El resto de la población oscilo entre los estadios I a III en desarrollo de glandula mamaria; siendo para el desarrollo del vello púbico que el 60% de la población se ubica en estadio I. Al evaluarlo estadísticamente se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 4.38 y 6 grados de libertad lo que nos indica que no es significativo.

Los cuadros 15 y 16 muestran la relación de los estadios de maduración sexual y la edad en adolescentes masculinos y femeninos del área de la capital. En el cuadro 15 se puede observar que 31 sujetos (72%) se encuentran en el grupo etareo de 10 - 12 años de edad y es en este grupo donde se ubica la mayoría de población en estadios I y II. En lo referente a evaluación estadística se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 24.86 y 3 grados de libertad, lo cual

nos indica que estadísticamente si es significativo; lo mismo sucede con el cuadro 16, donde se da el mismo comportamiento, siendo en el grupo etareo 10 - 12 años donde se concentra la mayoría de la población, 25 sujetos (75%), Encontrándose en este grupo etareo 13 sujetos en estadio II del desarrollo de la mama y 10 sujetos en estadios II de desarrollo del vello púbico. En lo referente a evaluación estadística se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 5.14 y 3 grados de libertad lo cual estadísticamente no es significativo.

Los cuadros 17 y 18 muestran la relación de los estadios de maduración sexual y edad en adolescentes masculinos y femeninos del área de Quetzaltenango, al igual que en los cuadros anteriores, es en el grupo etareo de 10 - 12 años de edad donde se concentra la mayoría de la población con 26 sujetos (81%) del sexo masculino y 29 sujetos (87%) en el sexo femenino. En el sexo masculino es en los estadios I y II donde se distribuyen el 75% de la población. En lo referente a tratamiento estadístico se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 12.14 y 3 grados de libertad, lo cual nos indica que estadísticamente es significativo en el grupo masculino y para el sexo femenino se obtuvo un chi cuadrado de 3.42 y 2 grados de libertad lo cual nos indica que estadísticamente no es significativo.

Los cuadros 19 y 20 muestran la relación de los estadios de maduración sexual y edad en adolescentes masculino y femeninos en el área de Cobán, Alta Verapaz. con igual comportamiento que las otras áreas. El cuadro 19 se diferencia en que en el estadio II del grupo etareo de 13 - 15 años de edad se encuentra el 26% de la población, además se presentó 2 sujetos en estadio III en el grupo etareo de 16 - 18 años; en lo estadístico se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 38.44 y 6 grados de libertad, lo cual nos indica que es estadísticamente significativo. Con respecto al cuadro 20 se observa que la diferencia en relación con otros cuadros lo hace que en el grupo etareo de 13 - 15 años de edad, en el estadio III de desarrollo mamario se encontró 10 sujetos y el 64.28% de la población (18 sujetos) se encuentran en estadio I del desarrollo de vello púbico. En lo referente a tratamiento estadístico se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 11.18 y 2 grados de libertad lo cual es estadísticamente significativo.

Los cuadros 21 y 22 muestran la relación de estadios de maduración sexual y edad en adolescentes masculinos y femeninos del área de Chiquimula. En el cuadro 21 se observa que en el grupo etareo de 16 - 18 años de edad se presenta 1 sujeto en estadio III y 1 sujeto en estadio IV del desarrollo de los caracteres sexuales masculinos, el 35% del total de la población (17 sujetos) se encuentran en estadio I en el grupo etareo de 10 - 12 años. En lo referentes a evaluación estadística se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 16.83 y 6 grados de libertad lo cual es



estadísticamente significativo.

En el cuadro 22 se observa que el 48,5% de la población (17 sujetos) se encuentran en estadio III de desarrollo de la mama, distribuidos en los grupos etareos de 10 - 12 y 13 - 15 años y el 37.14% (13 sujetos) en estadio III de desarrollo del vello púbico. Encontrándose 1 sujeto (2.8%) en estadio V del desarrollo de vello púbico. En lo referente a evaluación estadística se obtuvo un valor crítico para chi cuadrado de 7.31 y 2 grados de libertad lo cual es estadísticamente significativo.

Los cuadros 23 y 24 muestran la relación de estadios de maduración sexual y edad en adolescentes masculinos y femeninos del área de Cuilapa, Santa Rosa. Pudiéndose observar en el cuadro 23 que en el grupo etareo de 10 - 12 años se encuentra el 48% de la población (19 sujetos) en estadio II, en el grupo etareo de 13 - 15 años se encontró 1 sujeto en estadio V. Encontrándose un valor crítico para chi cuadrado de 6.86 y 4 grados de libertad lo cual estadísticamente no es significativo.

En el cuadro 24 se observa que 39 sujetos (78%) se encuentran en el grupo etareo de 10 - 12 años, distribuidos entre los estadios I al III de desarrollo de mamas, además el 2% de la población se ubica en el grupo de 16 - 18 años de y estadio III. Encontrándose que el 60% de la población (30 sujetos) se ubican en estadio I del desarrollo del vello púbico, y el resto en los estadios II y III. Determinándose un valor crítico para chi cuadrado de 5.83 y 4 grados de libertad lo cual no es significativo.

## IX. CONCLUSIONES

- 1.- A los 364 adolescentes que se les evaluó el estado nutricional en relación al indicador P/AE se encontró que el 41.18 se ubico en la categoría de Desnutrido leve, de estos el 21.98% correspondió al sexo masculino y el 19.50% al sexo femenino; y el 35.16% se ubico en categoría de Normales, siendo el 16.21% para masculinos y 18.96% para sexo femenino, con lo cual se concluye que no hay diferencia significativa entre ambos sexos.
- 2.- A pesar de no ser significativa la relación entre estado nutricional y madurez sexual en adolescentes no hubo diferencia significativa entre las diferentes poblaciones
- 3.- La relación entre la edad y apareamiento de caracteres sexuales es significativo en la mayoría de las poblaciones estudiadas, no habiendo diferencia entre una y otra.
- 4.- El 40.86% de la población masculina se encontró en estadio II de maduración sexual, estando la mayoría concentrada en el grupo etareo de 10 a 12 años.
- 5.- El 41% de la población femenina se encuentra en estadio III de desarrollo de mamas y 48.87% en estadio I de desarrollo púbico. Concentrándose también en el grupo etareo de 10 a 12 años.

PROTECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

#### X. RECOMENDACIONES

- 1.- Complementar este estudio, haciendo comparación entre poblaciones rurales y urbanas.
- 2.- Sea la facultad de Medicina de la USAC, pionera en fomentar el uso del Test de Tanner en todos los programas en los cuales se presta servicio a población adolescente, lease clínicas familiares, clínicas escolares, Centros y puestos de salud para detección de factores de riesgo.
- 3.- Implementar un modulo educativo para beneficio de este grupo poblacional, relacionado con el desarrollo biológico sexual y necesidades nutricionales durante esta etapa de su vida.

## XI. RESUMEN

El presente estudio se realizó en estudiantes de 11 escuela primaria urbana mixta de 5 cabeceras departamentales: Quetzaltenango, Coban, Chiquimula, Guiltupán y la Capital.

Correspondiendo a una muestra de 324 adolescentes de ambos sexos, comprendidos entre las edades de 100 - 188 años, a quienes se les realizó evaluación antropométrica en base a peso y talla con el fin de evaluar el estado nutricional según adecuación P/E, la cual se anotó en una boleta de recolección de datos; además se realizó autoevaluación de maduración sexual por medio de una encuesta donde se encuentra la clasificación de Tanner y en la cual el sujeto indicó en que estado se encontraba.

Obteniéndose los siguientes resultados: no se encontró diferencia significativa entre estado nutricional y madurez biológica sexual en las poblaciones estudiadas; la mayoría de la población se encontró entre las categorías de normallas desnutrido leve. Vale la pena mencionar que se detectó, aunque en bajo porcentaje, población con desnutrición severa en las diferentes poblaciones estudiadas.

Si fue significativa la relación entre los caracteres sexuales y la edad, no habiendo diferencias entre las diferentes poblaciones. El 40.86% de la población masculina se encontró ubicado en estadio II de maduración sexual según clasificación de Tanner y el 48.87 del sexo femenino se encontró en estadio I de desarrollo puberto y 41% en estadio III de desarrollo de la mama.

## XII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Cuminsky, Moreno y Suarez. Crecimiento y Desarrollo. OPS/OMS No. 510, Washington D.C. 1988.
- 2.- Dunlap, D. Nutrición durante la adolescencia. Clinic Pediat Nort Am. 1980, 1:131-140.
- 3.- Finkelstein, J. Endocrinología de la Adolescencia. Clinic Pediat Nort Am. 1980, 1:55-69.
- 4.- Grinder, R.E. Adolescencia. Editorial Limusa. México 1981 (pp 66-110)
- 5.- Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional Sociodemográfica 1989. Volumen I, INE, Guatemala junio 1990.
- 6.- Juárez López, Luis Fernando. Desarrollo de Caracteres sexuales y estado nutricional en puberes (11-14 años); Caracteres sexuales primarios y secundarios y estado nutricional en 100 puberes del área rural del municipio de Patzún del departamento de Chimaltenango y el área urbana de la capital 1989. Tesis (Médico y cirujano) Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala, 1989. 99p.
- 7.- Maguirre Duke, Paula. Sexualidad del adolescente. Pediatrics in review. 2(2) 2:52.
- 8.- Nelson, W.E. et al. Tratado de Pediatría. Editorial Interamericana, 13 Ed. México 1990. pp 20-26.
- 9.- Organización Panamericana de la Salud. Manual de Medicina del Adolescente. Palte No. 20, Washington D.C. 1992, pp 573.
- 10- Prader, A. Crecimiento Testicular Puberal. en Berenger, S. Pubertad. Leyden (Alemania Oriental) Stenfert Koese 1975, pp 302.
- 11- Ramos Galvan, R. Alimentación Normal en niños y adolescentes, teoría y práctica. Manual Moderno, México D.F. 1990, pp 698-701.
- 12- Rosenfeld, Ron. Evaluación del Crecimiento y madurez en la adolescencia. Pediatrics in review. 2(6)2:221-32
- 13- Santa Cruz Reyes, Teresa Magaly. Maduración Biológica sexual; evaluación de la maduración biológica sexual por aplicación del Test de Tanner, en una población de 1800 escolares urbanos guatemaltecos, 1985. Tesis (Médico y cirujano) Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala abril 1986.
- 14- Smith, N. J. Estado nutricional del adolescente, en Berenger, S. Pubertad. Leyden (Alemania Oriental). Stenfert Koese, 1975.
- 15- Sutpen, J.L. Growth as a measure of nutritional status. J. Pediatric Gastroenterol Nutr 1985. 4(2)169-81.
- 16- Tanner, J.M. Crecimiento del Adolescente. 2a edic, 5a reimp. Blackwell Scientific Publication, Oxford, Sept 1973.

- 17- Tanner, J.M. Variabilidad entre la población en crecimiento y desarrollo puberal, En Berenger, S. Pubertad. Leyden (Alemania Oriental) Stenfert Kroese, 1975. 302 pp.
- 18- Watson E.H. Lowrey. Adolescencia y pubertad, En su Crecimiento y desarrollo del niño. México, Edit. Trillas 1980, 389 pp.
- 19- Youlton, R. Aspectos fisiológicos de la pubertad, En Meneghello J. Tratado de Pediatría. 2a Ed. Buenos Aires, Intermédica 1978, tomo I (324-326 pp)
- 20- Zuleta Liquidano, Clara Marina. Estado nutricional de adolescentes de la ciudad de Guatemala. Tesis (Médico y cirujano), Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala 1987, 105 pp.

XIII. ANEXOS