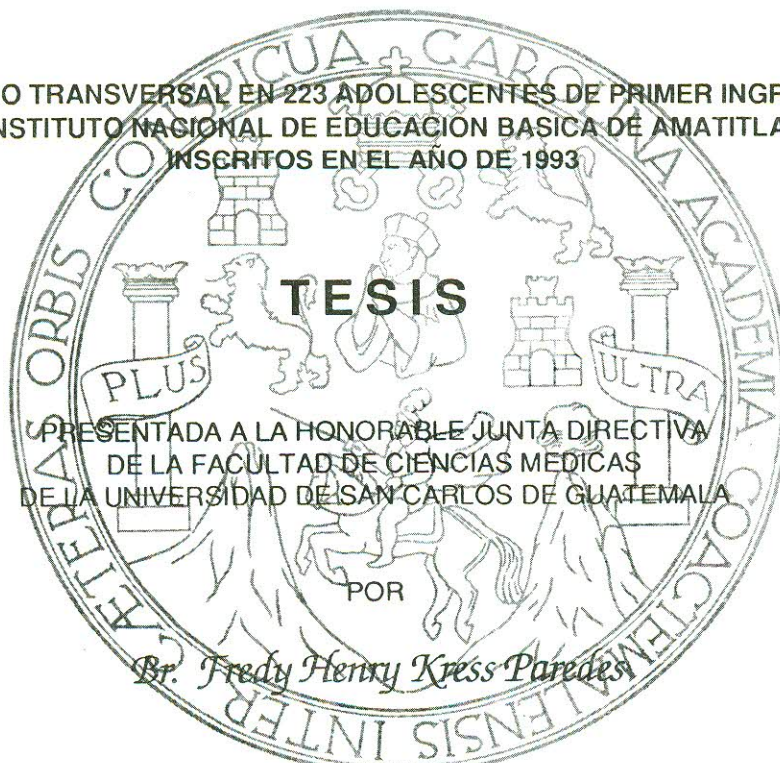


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**COMPARACION ENTRE EL INDICE DE MASA CORPORAL Y
EL PATRON DEL NATIONAL CENTER FOR HEALTH
STATISTICAL (NCHS) EN ADOLESCENTES**

ESTUDIO TRANSVERSAL EN 223 ADOLESCENTES DE PRIMER INGRESO
AL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION BASICA DE AMATITLAN
INSCRITOS EN EL AÑO DE 1993



PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

Dr. Freddy Henry Kress Paredes

EN EL ACTO DE INVESTIDURA DE:

MEDICO Y CIRUJANO

GUATEMALA, JULIO DE 1993

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



DL
05
T(6751)

FORMA C

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 1 de junio
DIF-027-93

de 1993

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

Se informa que el: BACHILLER FREDY HENRY KRESS PAREDES
Título o diploma de diversificado, Nombres y apellidos
Carnet No. 84-15743
completos

Ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:
"COMPARACION ENTRE EL INDICE DE MASA CORPORAL Y EL PATRON DEL NATIONAL CENTER FOR
HEALTH STATISTICAL (NCHS) 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
LICENCIADO
Luis Ismael Ariza Solís
NUTRICIONISTA
COLEGIADO 892


Revisor
Firma y sello

Registro Personal 9,912
Edgar Rodolfo de León Barillas
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO 4040

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

FORMA D

HACE CONSTAR QUE :

El Bachiller: FREDY HENRY KRESS PAREDES

Carnet Universitario No. 84-15743

Previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en su Examen General Público ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:
"COMPARACION ENTRE EL INDICE DE MASA CORPORAL Y EL PATRON DEL NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICAL (NCHS) EN ADOLESCENTES"

Avalado por asesor(es) y revisor, por lo que se emite la presente
ORDEN DE IMPRESION :

Guatemala, 1 de junio de 1993

Dr. Edgar R. De León Barillas
Por Unidad de Tesis

Dr. Raúl A. Castillo Rodas
Director del Centro de Investigaciones
de las Ciencias de la Salud

IMPRIMASE :

Dr. Jafes ~~Francisco~~ Cabrera Franco



INDICE

I.	Introducción	1
II.	Definición del Problema	2
III.	Justificación	5
IV.	Objetivos	7
V.	Revisión Bibliográfica	9
VI.	Metodología	19
VII.	Aspectos Eticos de la Investigación	21
VIII.	Instrumentos de Medición de las Variables	23
IX.	Ejecución de la Investigación	25
X.	Presentación de Resultados	29
XI.	Analisis y Discusión de Resultados	35
XII.	Conclusiones	37
XIII.	Recomendaciones	39
XIV.	Resumen	41
XV.	Referencias Bibliograficas	43
XVI.	Anexos	47

I. INTRODUCCION

Uno de los problemas más grandes de nuestro siglo es el hambre y como consecuencia está la desnutrición. Gran parte de nuestra población sufre deficit nutricional y la más afectada es la del grupo escolar que se considera como de alto riesgo en el campo de la nutrición.

Los niños sobreviven a deficiencias nutricionales en sus primeros años de vida, sufren secuelas en su crecimiento y desarrollo, afectando su adaptación biopsicosocial, esto repercute posteriormente en el rendimiento de cada individuo.

El presente estudio de tipo analítico y transversal tuvo como objetivo principal determinar la disparidad que existe entre los diferentes métodos antropométricos utilizados en la medición de adolescentes, tal el caso de: índice de QUETELET, patrón del NCHS, porcentaje de composición corporal.

Se tomaron al azar 223 alumnos de primer ingreso a la escuela secundaria inscritos en el año 1993 al Instituto Nacional de Educación Básica de Amatlán; como podemos observar en los resultados no existe relación entre los indicadores antropométricos utilizados en esta investigación.

Al realizar una diferenciación por sexo puede observarse una tendencia mayor en el sexo femenino en relación al sexo masculino. Pero estadísticamente no es significativo; puede observarse que las distribuciones están con una desviación evidente hacia la izquierda, lo que indica que existe un daño nutricional crónico, probablemente ocasionado desde la niñez.

II. DEFINICION DEL PROBLEMA

En nuestro siglo uno de los mas grandes problemas es el hambre, y como consecuencia de ésta la deficiencia nutricional.

Fundamentan la situación nutricional del país los problemas económicos, sociales, educativos y culturales, que se padecen desde tiempo atrás, esta situación puede ser medida a través de la evaluación del estado nutricional en grupos poblacionales.

Las deficiencias de alimentación-nutrición de los países en desarrollo es evidente en comparación con países industrializados, lo que ha generado la realización de diferentes estudios:

Gran parte de nuestra población sufre deficit nutricional, y la más afectada es la del grupo escolar que es considerada como riesgo en el campo de la nutrición. ⁽⁹⁾

Los niños que sobreviven a deficiencias nutricionales en sus primeros años de vida, sufren secuelas en su crecimiento y desarrollo y afectan su proceso de adaptación biopsicosocial, y además de ello continúan con dietas subóptimas por el resto de su vida. ⁽³⁰⁾ Los estudios transversales a nivel de población permiten evaluar el estado nutricional, así como encontrar la magnitud y severidad del problema nutricional, haciendo uso de indicadores antropométricos especialmente peso en relación a edad y talla. ⁽³⁰⁾

La antropometría es uno de los métodos más usuales y prácticos para determinar el estado nutricional en escolares, a través de ello puede determinarse desnutrición aguda o crónica. ⁽³⁰⁾

Considero que en Guatemala, la falta de atención al sector escolar en su campo nutricional especialmente en adolescentes es obvia, por lo que se decide realizar esta investigación utilizando métodos antropométricos pretendiendo con ella dar una información más verídica del estado nutricional real de la población estudiada.

III. JUSTIFICACION

Se ha dicho que el grado de desarrollo de un pueblo es en cierta medida efecto de sus niveles de nutrición. ⁽³⁰⁾

La situación nutricional de los escolares y en particular de los adolescentes en diversas partes del mundo es poco conocida ⁽³⁰⁾

En Centroamerica por ejemplo, ésta situación se desconoce a pesar de que este grupo de edad representa entre 25-38% de la población total. ⁽²⁶⁾ El adolescente presenta requerimientos aumentados de orden biológico, psicológico y social, ya que demandan más atención que necesita ser cubierta para que éste pueda transformarse en un adulto saludable. Es prioritario identificar los problemas de salud y nutrición del adolescente, especialmente en los niveles socioeconómicos bajos donde existen privaciones materiales, educacionales y sociales con el fin de promover su adecuado crecimiento y desarrollo.

El hecho que los adolescentes presenten tasas de mortalidad más bajas en comparación con otros grupos de edad, ha postergado la asignación de recursos para solucionar a tiempo los problemas que conducen al subdesarrollo causado por retraso en el rendimiento físico, intelectual y social. ⁽²⁶⁾

Los estudios sobre evaluación del estado nutricional en adolescentes en Guatemala, está plenamente justificado, ya que falta de indicadores y estandares apropiados para la evaluación del adolescente es reconocido por la FAO/OMS/ONU, en su informe técnico sobre necesidades de energía y proteínas ⁽³⁰⁾

IV. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL:

Determinar la disparidad entre el índice de Quetelet, el Patrón del National Center for health Statistical (NCHS) y el porcentaje de composición corporal, aplicadas en la evaluación del estado nutricional de estudiantes de Primer Ingreso al Instituto Nacional de Educación Básica de Amatitlán.

B. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Examinar el estado nutricional actual de los adolescentes por el patrón (NCHS).
- Examinar el estado nutricional actual de los adolescentes por el Índice de Quetelet.
- Examinar el estado nutricional actual de los adolescentes por el Porcentaje de composición corporal.
- Diferenciar el estado nutricional de los adolescentes por métodos de evaluación.
- Diferenciar por sexo el estado nutricional de los adolescentes.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

A. PESO

Es la medida antropométrica, más frecuentemente utilizada en servicios de salud y nutrición. ⁽³¹⁾

1. Técnica:

Con una balanza previamente calibrada, se procederá a pesar al paciente sin zapatos, con el más mínimo de ropa, colocado de pie en la parte centrica de la plataforma. Los resultados deberán ser registrados en kilogramos. ⁽³¹⁾

B. TALLA

Medida para estimar el crecimiento lineal del esqueleto, el cual debe ser anotado en centímetros. ⁽³¹⁾

1. Técnica:

Cada sujeto debe de ser medido en posición supina con los pies descalzos de espalda al tallímetro y al centro de éste, con los talones haciendo contacto entre sí. Talones, pantorrillas, glúteos, espalda y occipucio en contacto con la superficie del tallímetro. ⁽³¹⁾

C. EDAD

Años cronológicos de cada uno de los sujetos de estudio, desde su nacimiento hasta el día en que se le interroga. ⁽³¹⁾

1. Técnica:

Se interroga a cada uno de los sujetos de estudio con respecto a su fecha de nacimiento y se procede a realizar la resta hasta el día que corresponde a la fecha de interrogación. ⁽³¹⁾

D. SEXO

diferencia física y constitutiva entre el hombre y la mujer, sobre las características físicas entre cada individuo. ⁽³¹⁾

E. ADOLESCENCIA

La adolescencia es la edad del cambio, como la etimología de la palabra lo indica, del latín adolescentia, adolecere, cuyo significado apunta en dos sentidos: quiere decir "**Caer enfermo**" y además "**Crecimiento**" con lo cual se precisan dos características centrales de esta etapa de la vida, época de crecimiento psíquico, físico y social acelerado. Doloroso por las inseguridades contradictorias propias del alma. ^(22, 2)

La adolescencia comienza en el inicio de la pubertad ocho a diez años en la mujer y diez a doce años en el hombre; y termina con la madurez física a los dieciocho años en la mujer y veinte años en el hombre. ⁽⁹⁾

Sin embargo como sucede en todos los fenómenos biológicos, resulta a veces muy difícil establecer el límite, el comienzo de una etapa y el final de la misma. ^(22, 33)

En la época de la adolescencia ocurren cambios importantes en la composición corporal del individuo, como resultado de un crecimiento lineal acelerado por un aumento notable del peso corporal.

El cuerpo se transforma a un ritmo acelerado y variable pero de forma global, la silueta cambia tanto para el adolescente mismo como para los que lo ven, el adolescente se enfrenta a una serie de modificaciones corporales que le cuesta integrar y que sobrevienen a un ritmo rápido. ⁽²³⁾

El varón alcanza la velocidad máxima del crecimiento longitudinal a los catorce años y en la mujer es a los doce años de edad. ^(7, 9)

Existe variabilidad en el aumento del peso, velocidad de crecimiento y composición del tejido generado según el sexo. Se ha demostrado que los varones ganan peso con mayor rapidez que las mujeres, debido a un aumento en la masa muscular, con disminución concomitante de la grasa corporal. Al final del período puberal la mujer tiene dos veces más tejidos adiposo que el hombre. ^(9, 21)

Estudios realizados por Billewicz ⁽²⁾ muestran diferentes gradientes según clase social, en el desarrollo de adolescentes, observándose un desarrollo más temprano en niños de clase alta.

En este período se requiere una nutrición adecuada al rápido crecimiento lineal y al aumento de peso corporal. ⁽³⁰⁾

F. EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIONAL DE ADOLESCENTES EN GUATEMALA

Los estudios de evaluación del estado nutricional de adolescentes son limitados. En 1961 Méndez y Berhost, ⁽²⁷⁾ estudiaron una muestra de 361 hombres del área rural, descendientes de Cakchiqueles y 412 hombres no indígenas del área urbana de Guatemala, con edades comprendidas entre 7 y 20 años de edad y adultos en ambos sexos. En ese estudio se incluyeron mediciones de peso, talla, circunferencia de brazo, pliegues cutáneos y otras medidas antropométricas, para la caracterización del estado nutricional.

Johnston y colaboradores realizaron un estudio entre estudiantes descendientes de americanos y europeos, así como de familias guatemaltecas de alto nivel socioeconómico, realizándose mediciones de talla y peso en adolescentes para evaluar su desarrollo y crecimiento. ^(16, 17) Estudios más recientes sobre medidas de crecimiento físico en niños escolares, en una muestra de escuelas públicas del área metropolitana y de todo el país ^(25, 35) se evaluaron índices peso-edad, peso-talla y de talla-edad, así como pliegues cutáneos, perímetro del brazo, índice de masa corporal, peso-talla² demuestran que los adolescentes guatemaltecos presentan problemas nutricionales. Estos se evidencian en el retardo en la talla que reflejan fundamentalmente el efecto negativo de factores ambientales y nutricionales. sobre el crecimiento físico de los niños en edad infantil y pre-escolar. ^(25, 29)

G. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

El Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) define el término **crecimiento** como el incremento de la masa corporal de un ser vivo, debido al proceso de multiplicación celular, y como **desarrollo** al proceso mediante el cual los seres vivos logran una mayor capacidad funcional de sus sistemas como producto del crecimiento, especialización e integración. ⁽¹⁾

Para otros autores, no debiera existir diferencias entre crecimiento y desarrollo, ya que son procesos que se dan paralelamente, desde la etapa más temprana de la vida hasta la madurez. ^(11, 31)

H. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO

Desde la etapa embrionaria el crecimiento de los individuos está siendo influenciada por una serie de factores tales como:

1. Factores Genéticos:

Los cuales influyen en el crecimiento y desarrollo del individuo, sobre todo en la talla, dentición y maduración sexual, así como las diferencias raciales. ^(24, 33)

2. Factores Químicos:

Agentes que consumidos durante el embarazo, pueden causar alteraciones en el desarrollo del embrión

3. Factores Nutricionales:

Una alimentación inadecuada de la madre durante el embarazo incide negativamente en el crecimiento y desarrollo del niño, dando productos de bajo peso al nacer. ⁽³³⁾

4. Factores Endócrinos:

Enfermedades como hipertiroidismo afectan el crecimiento del niño. ⁽³³⁾
Después del nacimiento, el individuo está expuesto a una serie de factores de tipo ambiental, socioeconómico, emocional y hormonal, que influyen en su crecimiento. Entre estos factores quizá el de más importancia para el crecimiento del individuo sea el factor nutricional, ya que la deficiencia nutricional se traduce en un estancamiento o reducción del crecimiento del individuo temporalmente, si la desnutrición es por un período corto y si se reestablece la alimentación normal, y definitiva si la desnutrición es prolongada.

(13, 34)

I. RELACION ENTRE COMPOSICION CORPORAL Y ANTROPOMETRIA

El mayor esfuerzo de los biólogos para entender la variabilidad entre los parámetros de la composición corporal y lo relativo a la herencia, medio ambiente, y factores de desarrollo, ha sido el uso de medidas antropométricas, como fuente primaria de datos. ⁽¹⁵⁾

El uso de índices antropométricos para evaluar la composición corporal ha sido ampliamente discutido y la antropometría ha sido incorporada en las metodologías de investigación de nutrición, fisiología, pediatría, endocrinología, etc. ⁽¹⁵⁾

La aplicación de técnicas antropométricas para conocer la composición corporal ha llevado a la recolección, descripción y análisis de grandes cantidades de información. En un estudio realizado en población blanca y negra de Estados Unidos, ⁽¹⁵⁾ se encontraron diferencias en la mediana de los pliegues tricipitales, pero no encontraron diferencias en los pliegues subescapulares. Nuevamente aún cuando esta información es importante para entender diferencias entre grupos étnicos, no es posible predecir la composición de grasa total del cuerpo.

En los últimos 30 años se han desarrollado técnicas para estimar los componentes de la composición corporal de todo el cuerpo, que ha contribuido significativamente a las investigaciones sobre este tema. ^(11, 28)

De particular interés ha sido el hecho que los investigadores han encontrado que los parámetros para medir composición corporal tales como densidad, peso de grasa total, masa magra, agua total, etc. se correlacionan significativamente con índices antropométricos tales como los pliegues cutáneos, circunferencia de brazo y el peso relativo. Estos hallazgos han conducido a los investigadores a desarrollar modelos estadísticos para predecir la composición corporal (agua, masa magra y grasa), partiendo de datos antropométricos.

El índice de masa corporal P/T^2 ha sido el de más uso para estimar grasa corporal. Estudios llevados por varios investigadores en diferentes poblaciones y áreas geográficas, concluyen que el índice de masa corporal es un buen indicador de grasa subcutánea. ^(4, 5)

Bilewickz y colaboradores ⁽⁹⁾, encontraron al evaluar P/T en adolescentes, que el peso esperado en individuos de la misma edad y talla cambiaba considerablemente con el estado de pubertad.

J. INDICE DE QUETELET

Como medida de composición corporal es fácil de calcular el peso y la talla individual.

El rango de la relación Peso/Talla^2 (P/T^2) entre 20-25, es asociado con mínima mortalidad y también para larga supervivencia en poblaciones. Sobre el Peso/Talla^2 que se encuentra entre 25 la morbilidad aumenta lentamente, pero si el P/T^2 es igual a 30, ahí se incrementa más rápido la mortalidad. ^(12, 32)

La principal desventaja que posee éste índice es que no distingue entre sobrepeso ocasionado por la obesidad y ocasionado por el exceso de desarrollo muscular. Este índice se ha relacionado más con índices de mortalidad.

K. ESTANDARIZACION DE CURVAS DE PERCENTILES Y EL INDICE DE MASA CORPORAL DE NIÑOS Y ADOLESCENTES

El índice de peso para talla es frecuentemente utilizado en el estudio clínico de obesidad en niños y adolescentes y se relaciona con medidas de adiposidad.

Obesidad es un problema significativo con consecuencias médicas y psicológicas de niños y adolescentes. Es definida como una condición de exceso de adiposidad.

Lo inadecuado e inconveniente en las medidas de pliegues cutáneos es la variabilidad de distribución del límite subcutáneo de grasa. ^(19, 21)

El índice de masa corporal conocido también como índice de Quetelet, es frecuentemente utilizado como un índice de sobrepeso en niños, y es más fácil de obtener que la medida de pliegues cutáneos. Hay estándares definidos por edad, sexo, raza, adiposidad y se conoce la variabilidad de éste factor. ^(19, 34)

Aunque la forma de las curvas para femenino y masculino son similares, el valor del percentil de índice de masa corporal es considerablemente diferente en femenino y masculino en algunas edades.

Para el quinto o 75 th percentil, el valor del índice de masa corporal para hombres y mujeres difiere menos que 0.5 kg. El índice de masa corporal conocido también como índice de Quetelet, es frecuentemente utilizado como un índice de sobrepeso en niños, y es más fácil de obtener que la medida de pliegues cutáneos. Hay estándares definidos por edad, sexo, raza, adiposidad y se conoce la variabilidad de éste factor. ^(19, 34)

Aunque la forma de las curvas para femenino y masculino son similares, el valor del percentil de índice de masa corporal es considerablemente diferente en femenino y masculino en algunas edades.

Para el quinto o 75 th percentil, el valor del índice de masa corporal para hombres y mujeres difiere menos que 0.5 kg/m² entre las edades de 1 a 14 años.

Después de la edad de los 14 años, del quinto al 75 th percentil el valor de índice de masa corporal para masculino excede por más de 1.5 kg/m² para femenino.

Arriba del percentil 90 th y 95 th, a la edad de un año son muy elevados en comparación de masculinos y femeninos. De los dos años a los cinco años, las diferencias entre masculino y femenino en índice de masa corporal son menos de 0.5 kg/m² por arriba de cada percentil. ⁽¹⁹⁾

En la edad de 14 años, el valor de índice de masa corporal para femeninos excede 0.5 kg/m² por arriba del percentil para masculino. Esto continua en el grupo de 15 a 19 años en el 95 th percentil, en donde el femenino aumenta los valores de índice de masa corporal en relación al sexo masculino. ⁽³⁴⁾

Los indicadores de sobrepeso son utilizados en el diagnostico y manejo de obesidad de niños y adolescentes.

Allí hay problemas con técnica de pliegues cutáneos como una medida de ambos, adiposidad o de obesidad. La técnica de pliegues cutáneos es usualmente medida pero solo se limita al número de sitios y solo refleja los depositos específicos de grasa subcutánea, variando ésta con la edad, sexo, raza, y hábitos corporales. ⁽¹⁸⁾

Finalmente, la variación en la distribución de grasa subcutánea limita la técnica de pliegues cutáneos como predicción de riesgo secundario a obesidad. ⁽⁷⁾

Peso y talla son medidas rutinarias en el cuidado clínico y monitoreo de niños y adolescentes, como indicador de salud y enfermedad. ⁽¹⁹⁾

Medidas de peso y talla son obtenidas usando instrumentos como estadiómetro, para niños menores de 3 años de edad, y una escala de peso calibrada, para uso del niño en posición supina, ⁽¹⁸⁾ el cálculo de peso y el impacto de error es mínimo si usa una escala calibrada, y la medida de talla es en metros, y una columna de decimales para evitar error.

El índice de masa corporal está relacionado con la técnica de pliegues cutáneos en adultos hombres y mujeres, y en niños y adolescentes de 4 a 17 años de edad. ⁽¹⁹⁾

En lo referente a la edad y el sexo al comparar estas medidas hay diferencia en la colocación de grasa en los distintos sexos y es específico para cada uno. ^{(19) n}

L. GENERALIDADES SOBRE PLIEGUES CUTANEOS

Los pliegues cutáneos son la única forma objetiva de medir el panículo adiposo en estudios de campo ⁽²⁾

La relación entre grasa subcutánea y grasa corporal total varia dependiendo de la edad y del sexo. A mayor edad, mayor proporción de grasa subcutánea. Los hombres tienen mayor proporción de tejido adiposo a nivel subcutáneo que las mujeres. ⁽⁸⁾

Es posible construir tablas cuyos valores predican el tejido adiposo en base a la sumatoria en milímetros (mm) de los pliegues medidos, agrupando los datos según edad y sexo. ⁽⁸⁾

Los sitios de medición de los pliegues cutaneos pueden ser por ejemplo tomados en los siguientes sitios: pliegue bicipital, pliegue tricipital, subescapular, medio axilar, pectoral, abdominal, suprailíaco, muslo, suprarotuliano, medial en pantorrilla, y antebrazo. Se puede realizar en cualquier parte anteriormente mencionada según la necesidad del estudio. ^(8, 10)

El instrumento para realizar la medición de pliegues cutáneos se llama plicómetro, en el cual presenta una escala milimétrica en la cual se hace la lectura de la medición del panículo adiposo. ⁽¹⁰⁾

Formula para obtener porcentaje de grasa.

G% Porcentaje de grasa.
PT Pliegue tricipital
PSE Pliegue subescapular
Constante de la fórmula 0.55 y 0.31
G% $0.55 (PT) + 0.31 (PSE)$

1. Técnica de medición de pliegues cutáneos:

Es independiente el uso del plicómetro en la mano derecha o en la mano izquierda. Es necesario utilizar la separación de piel entre los dedos para que sea más precisa la medida. Es necesario ser cuidadoso al tomar el pliegue de piel y tejido adiposo separándolo del músculo, se pellizca con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda, con el objeto de establecer la diferencia entre músculo y tejido celular subcutáneo, una vez definido se procede a la medición. ⁽⁸⁾

La medida con el plicómetro se hace después de cuatro segundos de hacer presión con los dedos de la mano contraria al instrumento; Si se hace mucha presión el instrumento puede causar laceración en la piel del individuo. ^(8, 9)

El error al hacer dos mediciones con buena técnica es pequeña o ninguna, y se recomienda que estas medidas sean tomadas en posición supina. Existe error en la medición en pacientes que presentan edema. ⁽⁸⁾

2. Pliegue Tricipital:

La medición del pliegue tricipital se hace sobre la cara posterior del brazo en línea recta con el olecranon, con el brazo relajado el pliegue se pellizca con el fin de establecer diferencia entre músculo y tejido celular subcutáneo. ⁽¹⁰⁾

El pliegue Tricipital es el más frecuentemente utilizado y provee información de calidad de extremos de grasa, y puede ser evaluado indicador de obesidad. ⁽¹⁸⁾

3. Pliegue Subescapular:

El pliegue subescapular se toma en diagonal sobre una inclinación infero-lateral aproximadamente a 45° en el plano horizontal de la línea natural de la piel. ^(10, 18)

El sitio justo es la parte inferior del ángulo de la escápula. El sujeto tiene que estar de pie y recto, con las extremidades superiores relajadas al lado del cuerpo. Para localizar el sitio, se palpa la escápula recorriendo con los dedos la parte inferior y lateral a lo largo de la columna vertebral, hasta el ángulo identificado. ⁽¹⁰⁾

El pliegue subescapular es el más utilizado como medida y estimación de grasa en el tronco, es el más frecuentemente relacionado con el total de grasa corporal. ^(10, 18)

M. DESARROLLO DE LAS CURVAS DE NCHS PARA NIÑOS DESDE EL NACIMIENTO A LOS 18 AÑOS.

En 1974 la Academia Nacional de Ciencia elaboró un nuevo desarrollo de tablas para infantes y niños, fue preparada usando datos de la reunión de una población en estudio de niños de los Estados Unidos. ⁽¹⁴⁾ Un equipo dirigido por el doctor George Owen, utilizando datos de edad apropiada como: peso, talla, de infantes y niños. ⁽¹⁴⁾

Earlier en 1971 realizó un estudio con un grupo formado por los integrantes de la Academia de Pediatría y Maternal, y el Programa de Niño Sano, Servicio Público de Salud, Departamento de Salud, Educación y Bienestar, hicieron similares recomendaciones.

Una de las recomendaciones es que los datos son propuestos para practicarlos en todas las razas. Actualmente se desconocen diferencias en medidas corporales para grupos raciales. ⁽¹⁴⁾

Se construyeron nuevas tablas usando medidas corporales y explotando los más recientes avances en datos y con tecnología de computadoras. Las tablas de NCHS están divididas en grupos. El primer grupo cubre desde el nacimiento a los 36 meses; separándolo por sexo, presentando curvas para peso-talla, peso-edad, talla-edad, circunferencia cefálica-edad. ⁽¹⁴⁾

Las tablas específicas para sexo de niños de 2 a 18 años, incluyen varias curvas de peso corporal por edad, estatura por edad y peso por estatura.

La NCHS separó en tres rangos usando para la construcción niños de 6 a 11 años, y niños de 12 a 17 años, haciendo el estudio con seguimiento para edad cronológica. ⁽¹⁴⁾

La división en percentiles de las curvas (5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, 95th) en cada tabla son basadas en puntos de percentiles dados en datos por grupos de edad con un técnica especializada respaldada por la Universidad de Wisconsin por De Boors & Rice. ⁽¹⁴⁾

VI. METODOLOGIA

A. TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es de tipo analítico transversal.

B. SUJETO DE ESTUDIO

Se tomaron al azar adolescentes de ambos sexos, de primer ingreso a secundaria en el Instituto Nacional de Educación Básica de Amatlán, inscritos en el año 1993. Fueron evaluados en la Clínica del establecimiento.

C. OBJETO DE ESTUDIO

Determinar la disparidad entre las diferentes medidas antropométricas utilizadas en adolescentes, en una misma población.

D. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Z: Nivel de confiabilidad - 95% 1.96

N: Población - 300

g: Varianza - 1.5 kg (3 veces error de medición de peso)

LE: 10% - 0.1

$$M: \frac{Z^2 * N * g^2}{Z^2 * g^2 - LE^2 * N}$$

Sustituyendo:

$$M: \frac{(1.96)^2 * (300) * (1.5)^2}{(1.96)^2 * (1.5)^2 - (0.1)^2 * 300}$$

M: 223

E. CRITERIOS DE INCLUSION

- * Adolescentes de ambos sexos.
- * Primer ingreso a la Escuela Secundaria.
- * Inscrito en el año 1993 al I. N. E. B. A.
- * Adolescentes comprendidos entre las edades de 11 a 16 años.

F. CRITERIOS DE EXCLUSION

- * Jóvenes mayores de 17 años y menores de 11 años.

G. HIPOTESIS

"Existen diferencias de resultados en la aplicación de diferentes Indicadores de Evaluación del Estado Nutricional de Adolescentes"

H. VARIABLES

Peso - Talla - Edad - Sexo - Panículo Adiposo

VII. ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION

- A. Este estudio benefició a los adolescentes, pues se conoció el estado actual de nutrición, lo cual orientará a cada estudiante a mejorar sus conductas alimenticias.
- B. El investigador conoce la implicación ética de los objetivos de este estudio y tiene relación con los instrumentos a utilizar no causando en el sujeto de estudio ningún daño físico, psíquico o social.
- C. Se respetó la vida privada y se garantizó el carácter confidencial de su participación en el estudio.
- D. El sujeto fué libre de decidir si participa o no en el estudio.
- E. A cada estudiante se le explicó, el procedimiento que se realizaria asi como la utilidad del estudio.
- F. Se garantizó la integridad física de cada estudiante, pues no se sometió a ningún procedimiento peligroso.
- G. El investigador se hizo responsable de cumplir con ética dicho estudio.

VIII. INSTRUMENTOS DE MEDICION DE LAS VARIABLES

A. BALANZA

Una balanza de plataforma, marca Detecto con capacidad para 100 kilogramos.

B. TALLIMETRO

Un tallímetro de metal con escala detallada en centímetros.

C. PLICOMETRO

Instrumento de metal que presenta una escala milimétrica, donde se realiza la lectura del tejido adiposo.

VARIABLE	TIPO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR
PESO	NUMERICA	Cualidad de un cuerpo resultante de la acción que ejerce la gravedad sobre sus moléculas	Medición del peso registrado en una balanza.	Kilogramos
TALLA	NUMERICA	Altura de la persona medida desde los pies a la cabeza.	Altura de la persona medida desde los pies a la cabeza.	Centímetros
EDAD	NUMERICA	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el día que se realiza la medición.	Años-meses
SEXO	NOMINAL	Diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer.	Diferencia de las características físicas del individuo.	1. Masculino 2. Femenino
PANICULO ADIPOSEO	NUMERICA	Acumulación de tejido graso subcutáneo	Acumulación de tejido graso subcutáneo.	Milímetros

IX. EJECUCION DE LA INVESTIGACION

Luego de la aprobación del proyecto de investigación, por el asesor, revisor y comisión de tesis, así como del Director del establecimiento; se procedió a iniciar el trabajo de campo, de la siguiente manera:

- Presentación de la autorización al Señor Director del establecimiento.
- El investigador informó del estudio al Claustro de catedráticos y estudiantes de las seis secciones con que cuenta primero básico.
- Posteriormente en la clínica del establecimiento se citó a los estudiantes en grupos de cinco para llenar la boleta correspondiente y así obtener los siguientes datos: peso, talla, edad, sexo y medida de pliegues cutáneos

A. PESO

Es la medida antropométrica más frecuentemente utilizada en los servicios de salud y nutrición, es una medida muy popular en la población. ^(18, 31)

1. Técnica:

Con una balanza marca Detecto previamente calibrada, se procedió a pesar al sujeto de estudio sin zapatos y con el uniforme del establecimiento a excepción del sueter. Se colocó de pie en la parte central de la plataforma, los resultados fueron registrados en kilogramos ⁽¹⁸⁾

B. TALLA

Medida para estimar el crecimiento lineal del esqueleto ⁽³¹⁾

1. Técnica:

Cada sujeto fué medido en posición vertical, descalzo, de espaldas al tallímetro y al centro de éste, con los talones haciendo contacto entre sí. Talones, pantorrillas, glúteos, espaldas y occipucio, en contacto con la superficie del tallímetro se registró en centímetros. ⁽¹⁸⁾

C. EDAD

Años cronológicos de cada uno de los sujetos de estudio, desde su nacimiento hasta el día en que se le interrogue.

1. Técnica:

Se interrogará a cada uno de los sujetos de estudio y serán colocados en un rango de edad así:

11	-	12
13	-	14
15	-	16

D. PLEGUES CUTANEOS

Los pliegues cutáneos son la única forma objetiva de medir el panículo adiposo en estudios de campo, se realiza a través de un instrumento llamado **Plicómetro**.⁽³¹⁾

A cada sujeto se le medirán los pliegues cutáneos en duplicado con un solo **plicómetro de escala milimétrica**.⁽¹⁸⁾

a. Pliegue Tricipital:

El pliegue tricipital es el más frecuentemente utilizado y provee información de calidad de extremos de grasa, puede ser evaluado como indicador de obesidad.⁽¹⁸⁾

1. Técnica:

La medición del pliegue tricipital se hace sobre la cara posterior del brazo en línea recta con el olecranon, con el brazo relajado, el pliegue se pellizca con el fin de establecer diferencias entre músculo tricipital y tejido celular subcutáneo.⁽¹⁰⁾

b. Pliegue Subescapular:

El pliegue subescapular es el más utilizado como medida y estimación de grasa en el tronco, es el más fuertemente relacionado con el total de grasa corporal.^(10, 18)

1. Técnica:

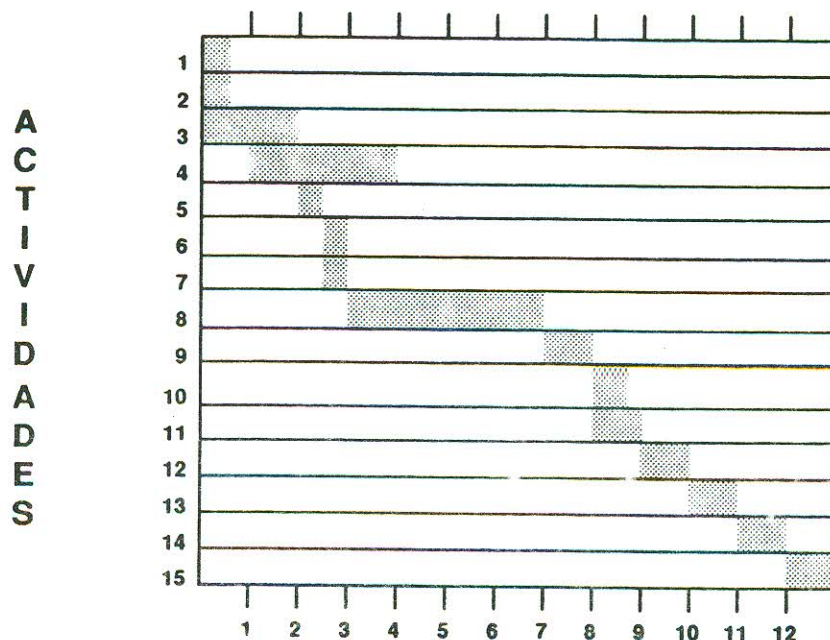
El pliegue subescapular se toma en diagonal sobre una inclinación inferolateral aproximadamente a 45° en el plano horizontal de la línea natural de la piel.^(10, 18)

El sitio justo es la parte inferior del ángulo de la escapula. El sujeto tiene que estar de pie y recto, con las extremidades superiores relajadas al lado del cuerpo. Para localizar el sitio se palpa la escapula recorriendo con los dedos la parte inferior y lateral a lo largo de la columna vertebral, hasta el ángulo identificado. (Curmin y Womersley, 1974)

E. ACTIVIDADES

1. Selección del tema de proyecto de investigación.
2. Elección del asesor y revisor.
3. Recopilación de material bibliográfico.
4. Elaboración del proyecto conjuntamente con asesor y revisor.
5. Aprobación del proyecto por el comité de investigación del Instituto en donde se efectuó el estudio.
6. Aprobación del proyecto por la coordinación de tesis.
7. Diseño de los instrumentos que se utilizan para la recopilación de la información.
8. Ejecución del trabajo de campo.
9. Procesamiento de los datos, elaboración de tablas y gráficas.
10. Analisis y discusión de resultados
11. Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resumen.
12. Presentación del informe final para correcciones
13. Aprobación del informe final.
14. Impresión del informe final y trámites administrativos.
15. Examen público de defensa de la tesis.

GRAFICA DE GANTT



CLASIFICACION DE LA POBLACION POR RANGOS DE EDAD Y SEXO

Edad	Masculino	Femenino	Total
0-4	10	12	22
5-9	15	18	33
10-14	20	25	45
15-19	25	30	55
20-24	30	35	65
25-29	35	40	75
30-34	40	45	85
35-39	45	50	95
40-44	50	55	105
45-49	55	60	115
50-54	60	65	125
55-59	65	70	135
60-64	70	75	145
65-69	75	80	155
70-74	80	85	165
75-79	85	90	175
80-84	90	95	185
85-89	95	100	195
90-94	100	105	205
95-99	105	110	215
Total	1000	1100	2100

X. PRESENTACION DE RESULTADOS

Se obtendrá el estado nutricional de los adolescentes de acuerdo a las clasificaciones propias de cada indicador. Se agruparon por intervalos para tener clasificación global de toda la población, primero: por indicador y luego por generales.

Se construyeron tablas de analisis estadístico para diferenciar el indicador por sexo. Se elaboró un analisis de diferenciación paramétrica entre los indicadores, utilizándose la probabilidad de aceptación de la hipótesis alternativa.

CUADRO No. 1
DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR RANGOS DE EDAD Y SEXO
 Estudiantes de primer ingreso a la escuela secundaria Instituto Nacional
 de Educación Básica de Amatitlán, Año 1993

RANGOS	M	F	
11 - 12	22	26	48
13 - 14	69	71	140
15 - 16	22	13	35
TOTALES	113	110	223

Fuente: Boleta de recolección de datos (anexo 1)

TABLA No. 1
 Correlación entre el índice de Quetelet y
 Porcentaje de Grasa Corporal, Diferenciado por sexos

r masculino	0.58
Probabilidad	0.09
r femenino	0.71
Probabilidad	0.008

Fuente: Boleta de recolección de datos (anexo 1)

TABLA No. 2
 Porcentaje de Adecuación Peso para Edad del NCHS y
 el índice de Quetelet, Diferenciado por sexo

r masculino	0.33
Probabilidad	0.09
r femenino	0.35
Probabilidad	0.014

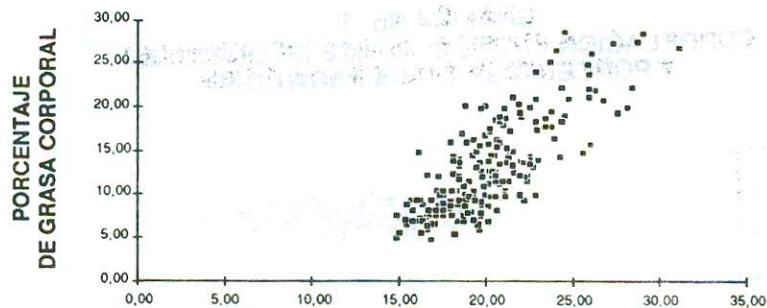
Fuente: Boleta de recolección de datos (anexo 1)

TABLA No. 3
 Porcentaje de Adecuación Talla para Edad del NCHS y
 el Índice de Quetelet, Diferenciado por sexo

r masculino	0.52
Probabilidad	0.024
r femenino	0.72
Probabilidad	0.019

Fuente: Boleta de recolección de datos (anexo 1)

GRAFICA No. 1
 CORRELACION ENTRE EL INDICE DE QUETELET Y
 PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL
 AMBOS SEXOS

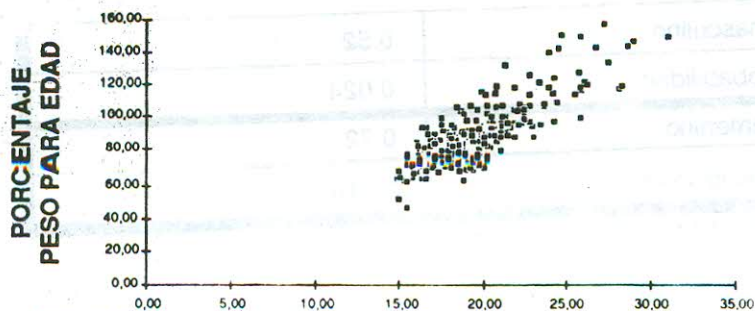


Fuente: Boleta de recolección de datos (anexo 1)

INDICE DE QUETELET

Coefficiente R 0.63
 Probabilidad 0.07

GRAFICA No. 2
CORRELACION ENTRE EL INDICE DE QUETELET Y
PORCENTAJE PESO PARA EDAD

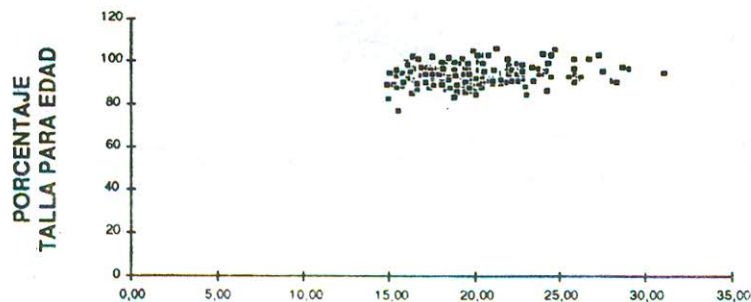


Fuente: Boleta de recolección de datos (anexo 1)

INDICE DE QUETELET

Coefficiente R.....0.30
 Probabilidad.....0.01

GRAFICA No. 3
CORRELACION ENTRE EL INDICE DE QUETELET
Y PORCENTAJE TALLA PARA EDAD



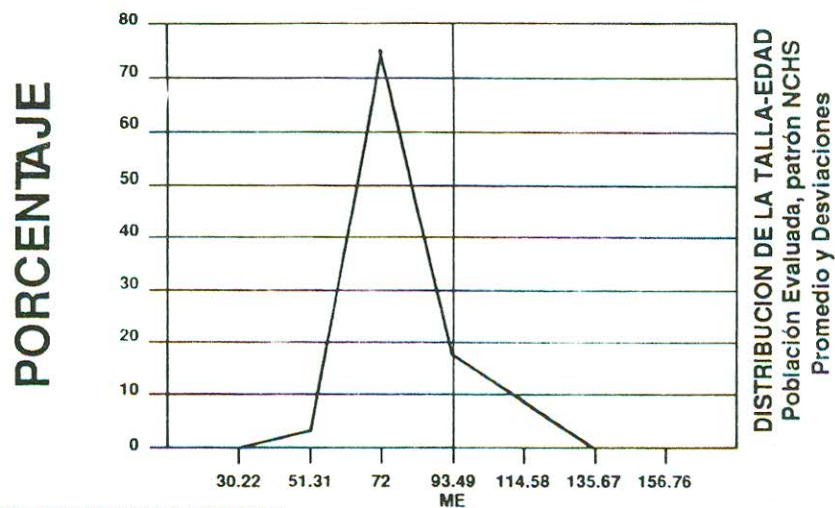
Fuente: Boleta de recolección de datos (anexo 1)

INDICE DE QUETELET

Coefficiente R.....0.66
 Probabilidad.....0.024

GRAFICA No. 4

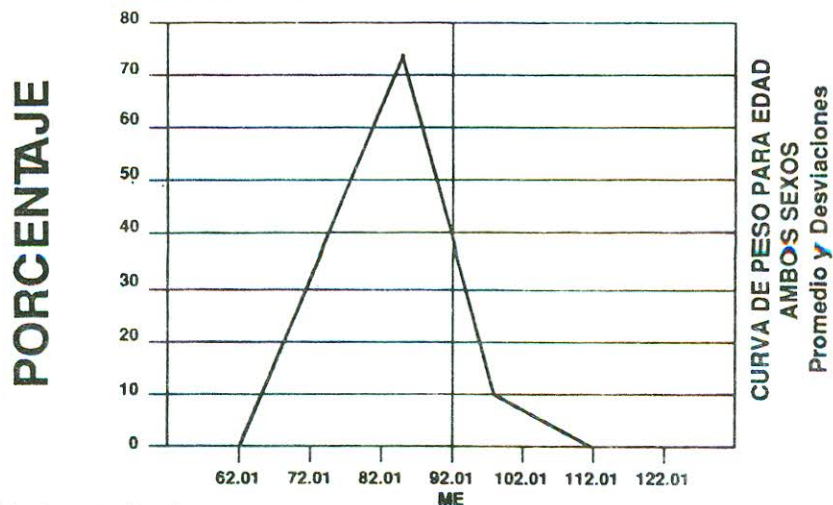
Curva de peso para edad incluyendo ambos sexos en estudiantes de primer ingreso a la escuela secundaria del Instituto Nacional de Educación Básica de Amatlán, Año 1993



Fuente: Boleta de recolección de datos (anexo 1)

GRAFICA No. 5

Distribución de talla-edad con el patrón NCHS en ambos sexos. estudiantes de primer ingreso a la escuela secundaria del Instituto Nacional de Educación Básica de Amatlán, Año 1993



Fuente: Boleta de recolección de datos (anexo 1)

XI. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

CUADRO No. 1

Como puede observarse en el cuadro número 1, se presenta la distribución de la población estudiada en ambos sexos, divididos en rangos de tres años de edad. Puede observarse que la población estudiada está comprendida principalmente entre las edades de 13 a 14 años.

TABLA No. 1

Cuando se hace una diferenciación con relación entre el Índice de Quetelet y el Porcentaje de Grasa Corporal por sexo, se puede observar que la tendencia es mayor para el sexo femenino que para el sexo masculino, pero estadísticamente no están relacionados.

TABLA No. 2

Cuando se hace una diferenciación por sexo entre Quetelet y Peso Edad no hay una diferencia clara para ningún sexo, por lo tanto reafirma que el índice Peso para Edad y Quetelet son totalmente diferentes.

TABLA No. 3

Puede observarse nuevamente que hay una tendencia para el sexo femenino, en cuanto a la relación Quetelet y Porcentaje Talla para Edad.

GRAFICA No. 1

No existe relación entre el índice de Quetelet y el índice de Masa Corporal, lo que significa que ambos indicadores tienen interpretaciones diferentes, lo que es igual a que sus comportamientos en la distribución poblacional son diferentes.

GRAFICA No. 2

Entre el índice de Quetelet y la adecuación de Peso Edad del NCHS no existe relación para ambos sexos, el factor fundamental es que probablemente las bajas tallas distorcionen los pesos.

GRAFICA No. 3

No existe relación entre el índice de Quetelet y la talla para Edad según el NCHS.

GRAFICA No. 4 y 5

Como puede observarse gráficamente, las distribuciones están con una desviación evidente hacia la izquierda, lo que indica que hay un daño nutricional crónico, probablemente ocasionado desde la niñez.

XII. CONCLUSIONES

10. Los índices evaluados tienen comportamientos independientes.
20. El índice de Quetelet no tiene relación con el índice de P/E.
30. El índice de Quetelet no tiene relación con el índice T/E
40. La población estudiada tiene un daño nutricional crónico, fundamentalmente por el daño pasado.
50. La tendencia del índice de Quetelet es mejor en el sexo femenino.
60. No se debe de utilizar el índice de Quetelet hasta establecer mayores relaciones de su comportamiento en el adolescente.

XIII. RECOMENDACIONES

10. Investigar más el Índice de Masa Corporal de Quetelet en poblaciones con otras características.
20. Buscar otros índices antropométricos para evaluar al adolescente ya que no se ha estandarizado ninguno a la fecha en Guatemala.
30. Hacer énfasis en la población especialmente de sexo femenino, la cual como fuè evidente, presenta daño nutricional crónico, sumado a esto se encuentran ya en una edad fértil, lo cual podría llevar a embarazos de alto riesgo por la edad, así como a obtenerse productos de bajo peso al nacer.

XIV. RESUMEN

Se llevo a cabo en el Instituto Nacional de Educación Básica de Amatlán, el estudio sobre: Comparación del índice de Masa Corporal por el patrón del National Center For Health Statistical (NCHS) en adolescentes.

Para ello se realizó un estudio analítico transversal en 223 alumnos de primer ingreso a la escuela secundaria inscritos en el año de 1993. No se encontró relación entre ninguno de los indicadores antropométricos utilizados en la investigación (NCHS), Quetelet, Porcentaje de Grasa Corporal por Plicometría, ya que sus comportamientos en la distribución poblacional son diferentes.

Graficamente puede observarse que la población presenta una desviación corrida hacia la izquierda, lo que evidencia que existe un daño nutricional crónico en la población estudiada, especialmente en lo que respecta al sexo femenino, quién inicia su período de reproducción, poniendo en riesgo su vida, así como al futuro producto.

Se acepta como válida la hipótesis planteada, ya que se comprobó que los comportamientos de los índices es independiente.

XV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Asociación Chilena de Protección de la Familia. **Manual del Adolescente**. 1987. Pp186-194.
2. Billewics, W. Z. et al. **Pubertal Changes in boys and Girls in Newcastle upon Tyne**. Ann Hum. Biology, 1981; Vol No. 3. 221-245.
3. Billewics, W. Z. et al. **Weight-for-height in adolescence**. Ann Hum Biol, 1983, Vol. 10, No. 2, Pp. 119-124.
4. Cole, T. J. **Weight/height compared to weight/height 2 forrarse ssing adiposity in chilhood: influence of age and bone during puberty**. Ann Hum Biol, 1986, Vol. 13, No. 5, Pp. 433-451
5. Cronk, C. E. et al. **Longitudinal trends and continuity in weight/stature 2 from 3 months to 18 years**. Human Biology, December 1982, Vol. 54, No. 4, Pp 729-749.
6. Delgado Hernan & Víctor E, Valverde. **Manual de Encuestas de antropometría física**. Serie de Manuales de Capacitación en Métodos de Investigación de Campo. No. 3 Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Guatemala 1986. Cap. 4 y 9.
7. Delgado, H. **Metabolismo, Nutrición, Crecimiento y Desarrollo**. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 1971, Marzo, 21 (1): 87-88.
8. Díaz, E. **Metodologías empleadas en la evaluación Nutricional**. Santiago, Facultad de Medicina Universidad de Chile, 1985. 13 p. (Publicación documentada No. 1409/85).
9. Dunlap, D. **Nutrición durante la Adolescencia**. Clínica Pediatrica de Norte América. 1980; 1:131 140.
10. Durnin, J. V, G. A. & J. Womersley. **Body fat assesed from total body density and its estimation from skinfold thickness**. Br. Nutr. 1974 Jul; 32 (1): 77-97.
11. Falkner, F. And J. M. Tanner. (eds) 1978. **Human growth**. Vol. 2. Post natal growth. Plenum. New York.
12. Frisancho, A. R. & Flegel, P. N. **Elbowbreadth a measure of frame size for U. S. males and females**. American Journal of Clinical Nutrition. 1983. 37: 311-314.

13. Gruenwal, P. **Intrauterine growth.** In: Physiology of perinatal Period, New York, Appleton, 1970. Pp. 3-8.
14. Hamill, Peter V. 7 cols. **Vital and Health Statistics NCHS growth corres for children/Birth 18 years.** United States. 1977. U. S. Department of Health Educational and Welfere. Pp. 1-6.
15. Johnston, F. E. **Relations Between Body Composition and Anthropometry.** Human Biology, May 1982, Vol. 54. No. 52, Pp. 221-245.
16. Johnston, F. E: M. Borden y R. B. Mcvean. **Height, weight and their growth velocities in Guatemalan Private school children of high socioeconomic class.** HumBiol, December 1973, Vol. 45 No. 4, Pp. 627-642.
17. Johnston, F. E: F. C. Dechow y R. B. Mcvean. **Age changes i skinfold thickness among upper class school children of differing ethnic backgrownds residing in Guatemala.** Human Biology, May 1975, Vol. 47, No. 2, Pp. 251-262.
18. Johnston, F. E. & Cols. **Skinfold thickness of Youths 12-17 years.** United States. Human Biology, 1975. Pp. 1-17.
19. Hammer, Lawrence D. & Cols. **Standardized Percentile Curves of Body-Mass Index from children and adolescents.** Body-Mass Index. Vol. 145 1991, Pp. 259-263.
20. Leal, F. **Tamaño muestral.** Folleto mimeografiado Instituto Nacional de Estadística. 22 Pp. 1986.
21. Malina R. M. & Buschang, P. H. **Anthropometric asymmetry in nor mal and mentally retarded males.** Animals of Human Biology 1984. 5: 55-80 6: 81-85.
22. Marcelli, D. y A Braconnier. **La sexualidad de comprensión.** Manual de Psicología del Adolescente. Barcelona Masson, 1986 441 P. (Pp. 175-197)
23. Marcelli, D. y A. Braconnier. **Los modelos de comprensión** Manual de Psicología del Adolescente. Barcelona Masson, 1986 441 P. (Pp. 7-37)
24. Martel, M. et al. **Crecimiento y desarrollo del niño en los dos primeros años de vida post-natal.** Washington, OPS, 1981. Pp. 13-19.
25. Martínez, M. **Prevalencia de Bocio y estado nutricional de Escolares de la República de Guatemala.** Tesis (M. Sc) Curso de postgrado en Alimentación y Nutrición en Salud. INCAP/Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala Febrero 1988.

-
26. Martorll R. Arroyave. G. (1988) **Malnutrition, work output and energy needs.** In: Collins K. J. and Roberts D. F. (eds) Capacity for work in the tropics. Cambridge University Press, England. Pp. 57-75.
 27. Méndez, R. M. **The anthropometric characteristics of Indian and Urban Guatemalans.** Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. (INCAP), Guatemala, D. A. 1963.
 28. Molina, R. M. **The measurement of body composition.** In Human Physical Growth and Maturation: Methodologies and Factors 1980, F. E. Johnston, A. F. Roche and C. Susanne (eds). Pp. 35-60, Plenum, New York.
 29. Monedero, C. **La Adolescencia.** En Psicopatología General. 2a. Edición. Madrid: Biblioteca Nueva, 1978. 905p. (Pp 462-484).
 30. Necesidades de Energía y Proteínas. (1985) Serie de Informes Tecnicos No. 724, Informe de una reunión consultiva. FAO/OMS/ONU de expertos. Ginebra, Organización Mundial de la Salud.
 31. Nelson, W. R. et al. Crecimiento y Desarrollo del Niño. En su **Tratado de Pediatría.** Sexta Ed. Barcelona, Salvat. 1973. Pp. 13-45.
 32. Presta. E. et al. **Measurements of total body electrical conductivity; a new method for estimation of body composition.** An J Clin. Nutr. 1983. May. 37: (5) 735-739.
 33. Watson, E. M. **Medidas Físicas Normales.** En su: Crecimiento y desarrollo del Niño. México Trias, 1980. 389 p. (Pp. 56-94)
 34. Winick, M. Crecimiento Celular en la Desnutrición intraúterina. **Clínicas Pediátricas de Centro America.** 1970, Fb; 17: 69-77.
 35. Zuleta, C. **Estado Nutricional de Adolescentes de la Ciudad de Guatemala.** Tesis, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Feb. 1988

XVI. ANEXOS

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas, Fase III
Trabajo de Investigación de Tesis



BOLETA No. 1 Comparación del Índice de Masa Corporal y el Patrón del National Center for Health Statistical (NCHS) en adolescentes.

Nombre: _____

Fecha de Nacimiento: _____ Edad: _____ años Sexo: _____

Peso: _____ Kgs. Talla _____ Cms.

Pliegue Tricipital: _____ mm. Pliegue Subescapular _____ mm.

A. ESTADO NUTRICIONAL (NCHS)

INDICADORES	S.Z.	% DE ADECUACION
P/T		
T/E		
P/E		

B. ESTADO NUTRICIONAL POR INDICE DE QUETELET (P / T^2)

CATEGORIA

I.

II.

III.

C. ESTADO NUTRICIONAL POR INDICE DE MASA CORPORAL

_____ % de Grasa.

Br. Fredy Henry Kress Paredes
Trabajo de Tesis