

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Educación

COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO CORPORAL DE ESCOLARES INDÍGENAS
Y LADINOS DE AMBOS SEXOS

ROMEO AUGUSTO RUANO CARRANZA

BIBLIOTECA
DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Guatemala

1991

COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO CORPORAL DE
ESCOLARES INDÍGENAS Y LADINOS
DE AMBOS SEXOS

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Educación

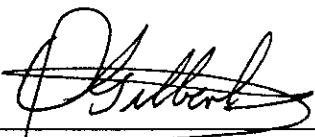
COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO CORPORAL DE ESCOLARES INDÍGENAS
Y LADINOS DE AMBOS SEXOS

ROMEO AUGUSTO RUANO CARRANZA

BIBLIOTECA
DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

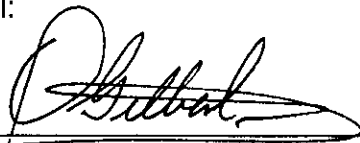
Trabajo de investigación presentado para optar
al grado académico de Maestría en Educación
Especializado en Medición, Evaluación e
Investigación Educativa


Guatemala
1991

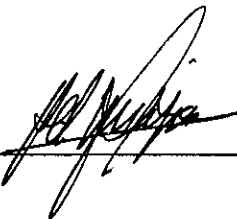
(f) 

Dr. Otto Gilbert A
Asesor

Tribunal:

(f) 

(f) 

(f) 

Fecha de aprobación: **26 FEB. 1991**

CONTENIDO

Página

III. INTRODUCCIÓN	1
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
A. Antropofísica, genética y etnias	5
B. Variables de crecimiento físico y conceptos relacionados	8
1. Estatura	12
2. Peso	13
3. Desarrollo óseo	14
4. Desarrollo Dental	17
5. Circunferencia del brazo	19
6. Pliegue cutáneo del tríceps	20
7. Pliegue cutáneo subescapular	20
8. Área de músculo	21
9. Área de grasa	21

C. Confiabilidad de las mediciones	22
D. Centro de Investigación Educativa de la Universidad Del Valle de Guatemala	23
E. Descripción de lugares de donde se sacó la muestra para este estudio	27
F. Estudios realizados respecto de las variables de crecimiento	28
III. METODOLOGÍA	33
A. Problema	33
1. Pregunta central	33
a. Pregunta auxiliar transversal ...	33
b. Pregunta auxiliar longitudinal ...	33
B. Hipótesis	33
1. Hipótesis generales	33
a. Transversal	33
b. Longitudinal	34

2. Hipótesis nula	34
a. Transversal	34
b. Longitudinal	39
C. Variables	41
D. Población	42
E. Procedimiento en la recolección y procesamiento de datos	43
F. Instrumentos de medición	44
G. Procedimiento estadístico	44
1. Hipótesis transversal	44
2. Hipótesis longitudinal	44
IV. RESULTADOS	45
A. Estadísticas descriptivas	45
B. Estadísticas inferenciales	51

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
A. Conclusiones	57
B. Recomendaciones	58
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

LISTA DE CUADROS

CUADRO		página
3.1	Composición de la muestra por sexo y etnia	43
4.1	Medidas descriptivas de las variables medidas en niñas ladinas de primer año	46
4.2	Medidas descriptivas de las variables medidas..... en niñas ladinas de sexto año	47
4.3	Medidas descriptivas de las variables medidas en varones ladinos de primer año	47
4.4	Medidas descriptivas de las variables medidas en varones ladinos de sexto año	48
4.5	Medidas descriptivas de las variables medidas en niñas indígenas de primer año	49
4.6	Medidas descriptivas de las variables medidas en niñas indígenas de sexto año	49
4.7	Medidas descriptivas de las variables medidas en varones indígenas de primer año	50
4.8	Medidas descriptivas de las variables medidas en varones indígenas de sexto año	50

4.9	t calculada y número de hipótesis nulas de las variables medidas en niñas de primer año	51
4.10	t calculada y número de hipótesis nulas de las variables medidas en varones de primer año	52
4.11	t calculada y número de hipótesis nulas de las variables medidas en niñas de sexto año	52
4.12	t calculada y número de hipótesis nulas de las variables medidas en varones de sexto año	53
4.13	Coefficiente de correlación por etnia y variable	54
4.14	Resumen de diferencia entre variables y de diferencias entre coeficientes de correlación	55

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica		Página
3.1	Composición de la población estudiada	43

I. INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país eminentemente agrícola caracterizado por la existencia de 23 idiomas mayenses y uno caribe, con unos departamentos con mucha densidad poblacional y otros con poca densidad. Se caracteriza por ser dependiente y con una agricultura de subsistencia y niveles educativos sumamente bajos.

Tradicionalmente se hace una diferencia entre ladinos e indígenas, la cual desde el punto de vista productivo y particularmente de la tenencia de los medios de producción, NO es un indicador consistente. Quienes hacen esta intencionada clasificación atribuyen bajos niveles de nutrición, crecimiento y desarrollo y de aprendizaje, al grupo indígena.

Preocupado por esta situación, el autor decidió buscar evidencia objetiva para comparar las estadísticas de crecimiento de dos grupos de estudiantes de la cohorte 1982, del nivel primario. El primero de población indígena y el segundo de población ladina.

Esta evidencia ha sido recogida por el Centro de Investigación Educativa de la Universidad del Valle de Guatemala, por medio de un estudio longitudinal del crecimiento y desarrollo de escolares guatemaltecos de diferentes niveles socioeconómicos y de diferentes grupos étnicos. De los numerosos grupos incluidos en dicho estudio longitudinal se seleccionaron dos

Los problemas que se investigaron fueron los siguientes:

¿Cómo evolucionan las variables físicas de niños y niñas indígenas de los siete a los trece años?

¿Cómo evolucionan las variables físicas de niños y niñas ladinos de los siete a los trece años?

¿Hay diferencia estadísticamente significativa entre los niños y niñas indígenas y ladinos?

Esta investigación es de tipo ex – post – facto y se llevó a cabo con una muestra de 130 alumnos que tenían sus conjuntos de mediciones completas tanto a los siete como a los trece años.

A continuación se describe el contenido de los siguientes capítulos.

En el de fundamentación teórica se enmarca el estudio dentro de la Antropología Física, se da el concepto de etnia con el que se trabajó, el por qué y el para qué de las mediciones físicas. Se discute también cada una de las variables de crecimiento físico y la confiabilidad de las medidas hechas por el Centro de Investigación Educativa de la Universidad del Valle y una relación histórica del mismo. Se describen los lugares de donde se sacó la muestra y por último se hace un recuento y análisis de los estudios (tesis y artículos) que sobre el tema encontró el autor de ésta.

En el capítulo III se expone la metodología seguida en el estudio. Hay una pregunta central y luego dos preguntas auxiliares, una para un estudio transversal y otra para un estudio longitudinal. En este capítulo se encuentran todas las hipótesis que sirvieron para contestar a las preguntas de investigación. También se encuentra la definición operacional de cada variable, descripción cuantitativa y cualitativa de la población y el procedimiento seguido para la recolección de los datos, además de la descripción de los instrumentos de medición y del análisis estadístico de los datos.

En el capítulo IV, se presenta el análisis de los resultados obtenidos y en el último capítulo se presenta la discusión de los resultados, las conclusiones y las recomendaciones pertinentes.

Al final se presentan las referencias bibliográficas de las publicaciones consultadas por el autor para realizar esta investigación

Se presentan también dos apéndices, al A que contiene una copia del registro del crecimiento individual (ficha de información) y el B que contiene una tabla de edad ósea.

Los cálculos se realizaron en una computadora HP- 3000 y con el paquete estadístico SPSS.

I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En esta parte se llevó a cabo la revisión bibliográfica para enmarcar el estudio dentro del campo de la Antropología Física, para dar el concepto de etnia con el que se trabajó, el por qué y el para qué de las mediciones físicas. Se discutió también cada una de las variables de crecimiento físico y la confiabilidad de las medidas hechas por Centro de investigaciones Educativas de la Universidad del Valle de Guatemala, se describen los lugares geográficos de donde se sacó la muestra y por último se hizo un recuento y análisis de los estudios (tesis y artículos) que sobre el tema encontró el autor de ésta.

A. Antropofísica, genética y etnias

La antropología física o antropofísica según Larrollo (1982:62)
«es el estudio de los caracteres somáticos del hombre con empleo de medidas (antropometría) que lleva a un examen diferencias de sus funciones orgánicas (antropobiología); y sus relaciones con el mundo circundante... La antropometría y la antropobiología contemplan sucesivamente las etapas de vida del hombre»

El principal objetivo de la antropofísica es descubrir, enunciar y comprobar las leyes naturales que rigen en el hombre y que determinan la variabilidad física de la población humana.

La antropofísica se divide en dos grandes ramas:

Antropofísica externa: es la que estudia la ubicación del hombre en relación al resto de los animales.

Antropofísica interna: es la que estudia la relación entre los diversos grupos humanos.

La clasificación anterior presupone que el hombre es parte de la naturaleza y por lo tanto está sujeto a las leyes que rigen a ésta.

El hombre es un ser biológico y social, en este sentido no se puede separar una cosa de la otra. Al hombre se le estudia en los dos aspectos separados y en la mayoría de los estudios hechos no se hace la interrelación, la unión de las ciencias que estudian lo social y lo biológico, y sin esa unión no se puede comprender el verdadero sentido de Hombre.

En este estudio se trabajó con la Antropofísica interna ya que se están comparando medidas físicas de dos grupos humanos.

Una de las ramas de la antropofísica es la antropometría la cual según Larrollo (1982:61) es:

«en sentido riguroso la ciencia y la técnica de medir la forma física y proporciones del ser humano individual, para determinar la frecuencia relativa que ofrecen las principales características físicas de diferentes grupos sociales»

como se puede observar en las dos definiciones una estudia todas las relaciones (antropofísica), mientras que la otra sólo las medidas físicas (antropometría).

El desarrollo de la sociedad y el de la naturaleza tienen leyes específicas y la comprensión de estas leyes permiten el conocimiento científico de la realidad. Así como existen las leyes mencionadas anteriormente, hay leyes que rigen la relación entre la sociedad y lo genético, la ciencia que tiene como ámbito de estudio las anteriores leyes es la antropología física.

En lo que se refiere al crecimiento físico del ser humano se sabe que tanto el ambiente como la herencia influyen sobre él y los datos que se obtienen de las mediciones de los individuos que constituyen diferentes grupos sociales tanto a nivel de clases sociales como a nivel de etnias.

En el presente estudio se investigó si hay o no, diferencias entre las medidas físicas de dos grupos étnicos, indígena y ladinos. De ahí la importancia de definir y conceptualizar a la etnia. Los ladinos no pertenecen a una etnia en especial por no cumplir con los "requisitos" que de etnia se exponen a continuación.

Piddington, R. (1950) dice que « Etnia expresa la más grande unidad tradicional de conciencia de especie en sentido de encuentro de lo biológico, de lo social y de lo cultural : comunidad lingüística y religiosa, relativa unidad territorial, tradición mítico-histórica (...) y tipo común de organización del espacio»

En este sentido la comunidad de donde se extrajo la muestra indígena se puede considerar como enmarcada en una etnia.

Otra de las características de una etnia es su fuerte grado de solidaridad o identidad social, identidad que permite definirse a ellos mismos como pertenecientes a una etnia y diferenciarse de los "demás".

Para definir al grupo ladino se tomó la publicada por Bogin (1988:112), según la cual, ladinos son:

«los niños cuyos ambos padres y todos los abuelos nacieron en Guatemala y tienen apellidos españoles»

B. Variables de crecimiento físico y conceptos relacionados

La medición del crecimiento físico y nutricional no se puede obtener directamente, así que es necesario recurrir a *indicadores*. Los indicadores que se utilizan son muchos, pero hay unos cuantos que se aceptan universalmente como representativos, éstos son los que se toman en cuenta en este estudio.

Cada ciencia utiliza los datos obtenidos en los estudios para lograr sus fines, así la Antropología Física los utiliza para determinar las leyes de desarrollo entre las distintas clasificaciones del hombre (etnias, razas, nacionalidades, clases sociales, etc.). las ciencias de la salud las utilizan para determinar el estado nutricional no sólo a nivel individual sino también a nivel comunal. En los países como el nuestro en donde se tienen muchos problemas socio-económicos, es difícil tener facilidades de laboratorios clínicos y de investigación, de ahí que se debe buscar una manera más económica de determinar la desnutrición u una de las formas más baratas es a través de mediciones antropométricas. Watson (1971:56) dice que:

«Comparando las medidas física de determinado niño durante un periodo de tiempo con las de otros niños sanos, es posible determinar, dentro de ciertos límites, si se desarrolla convenientemente»

Los cambios regulares del crecimiento ayudan a predecir con relativa precisión lo que pasará con un niño en una etapa específica de crecimiento. Esta regularización se descubre a través de los estándares. Un estándar es generalmente una medida de tendencia central acompañado de una medida de dispersión, y más específicamente, estas medidas son la media aritmética y la desviación estándar. De esta idea se desarrolla otro uso de las mediciones y encontrar los estándares de las poblaciones. Con los estándares se crean tablas y gráficas de "crecimiento" que sirven también para contestar a la pregunta ¿ Está

creciendo bien este niño?, esto se hace comparando la medición del niño con la gráfica para ver si está dentro de los límites “normales”.

Algunos conceptos que se utilizan en el estudio del crecimiento físico son: Cohorte, Estudio Longitudinal diacrónico o de cohorte, Estudio transversal o sincrónico, crecimiento y desarrollo, de los cuales se presentan definiciones.

Cohorte, según el Instituto Nacional de Estadística (1988:3) es el:
«conjunto de personas que comparten simultáneamente una experiencia demográfica en el transcurso de un mismo período. Por ejemplo, la cohorte de nacimientos de 1900 se refiere a las personas nacidas en dicho año. Existen también cohortes de matrimonios, cohortes de clases escolares, etc.»

Estudio Longitudinal, Diacrónico o de Cohorte: Se estudia la misma muestra de sujetos durante un lapso prolongado, o sea que se obtienen mediciones de los mismos sujetos en diferentes momentos a lo largo del tiempo. Este tipo de estudio es muy importante porque el investigador acumula datos sobre los mismos sujetos a diferentes niveles. El Instituto Nacional de Estadística (1988:3) lo define así:

«Es la observación del comportamiento demográfico de una cohorte a través de su vida o de muchos períodos, por ejemplo, examen del comportamiento reproductivo de la cohorte de personas nacidas entre 1900 y 1909 a través de sus años reproductivos»

Este tipo de estudio se empezó a utilizar a finales del siglo XIX, siendo el antropólogo Franz Boaz quien lo inicio con estudios de crecimiento.

Estudio Transversal o sincrónico: Es el que se realiza en un momento dado. El Instituto Nacional de Estadística (1988:3) lo define así:

«Es la observación de una población en un período específico. Dicho análisis “toma una fotografía instantánea” de una población en un período relativamente corto. La mayoría de las tasas derivadas de los datos correspondientes a un período específico son “tasas en período” »

En el transcurso del tiempo el ser humano pasa por una serie de modificaciones, tanto somáticas, como biológicas y psicológicas. Los factores que inciden sobre estos cambios son muchos, entre otros, glándulas endocrinas, maduración de los sistemas enzimáticos durante la vida intrauterina, condiciones metabólicas celulares, factores exógenos físicos, alimentación (desnutrición), condiciones ambientales, enfermedades adquiridas, etc. En este estudio se analizan únicamente las variables de crecimiento somático.

Crecimiento, según Watson (1971:11) es:

«aumento de tamaño corporal del conjunto o de sus partes. Por ello, el crecimiento puede ser medido en pulgadas o en centímetros, y en libras o kilogramos. También puede medirse en términos de equilibrio metabólico; por ejemplo, retención de calcio y nitrógeno por el organismo.»

Según Bogin (1988:7) (traducción libre) es:

«incremento cuantitativo en tamaño o masa»

Desarrollo, según Watson (1971:11) es:

«aumento de la facilidad y complejidad con que se realiza una función. El individuo desarrolla su control neuromuscular, adquiere destreza y desarrolla su carácter. Con frecuencia se emplean como sinónimos de desarrollo los términos de maduración y diferenciación.»

Según Bogin (1988:7) (traducción libre)

«una progresión de cambios, cuantitativos o cualitativos, que pasan de un estado indiferenciado o inmaduro a otro altamente organizado y maduro»

Para un uso práctico como lo es el estimar el estado nutricional del niño y de poblaciones, la selección de las medidas antropométricas deben tomar en cuenta los siguientes principios: INCAP (1986:3.1)

«

- *Deben ser sensibles a cambios nutricionales*
- *Deben reflejar crecimiento lineal, cerebral, muscular y adiposo.*
- *Las medidas antropométricas deben ser fácilmente estandarizables con el objeto de disminuir los errores.*
- *Esto es un pre-requisito para cuantificar las variaciones que se observan entre las diferentes mediciones antropométricas.*
- *Deben seleccionarse medidas conocidas que sean utilizadas frecuentemente y puedan compararse con normas internacionales y con la información de otras comunidades.»*

Las medidas antropométricas más usadas tanto para el estado nutricional como para uso de antropometría son:

1. Estatura
2. Peso
3. Desarrollo Óseo
4. Desarrollo Dental
5. Circunferencia del brazo
6. Pliegue cutáneo subescapular

7. Pliegue cutáneo sobre triceps
8. Área de músculo
9. Área de grasa

1. Estatura

A esta variable se le denomina también "talla". Se le define en este estudio como: *La medida del niño desde la cabeza a los pies, expresado en centímetros.* Esta medida se hace con un cartabón. Las condiciones en que se mide la estatura requiere que el niño esté en posición vertical, con los talones, piernas, nalgas y nuca pegados al cartabón, además el niño debe estar despojado de zapatos.

Esta medida es importante en niños porque el 75 % de la estatura de un adulto se alcanza a los 7 años, además de que no se ve muy afectada por las deficiencias nutricionales. Según Holt, McIntosh, Barnett (1965:6)

«El crecimiento en estatura reacciona con mayor lentitud a las influencias nocivas que el crecimiento en peso»

Conforme aumenta su edad el niño crece más despacio. Según Laplane (1972:15), se nota:

«una lentitud regular del crecimiento estatural anual a medida que el niño crece»

Además, los niños que maduran más rápido, Holt, McIntosh y Barnett (1965:6)

«cesan de crecer antes, de suerte que no llegan a ser adultos de mucha estatura. La adolescencia precoz va acompañada de crecimiento en estatura y osificación epifisaria relativamente precoces, con un período temprano de rápido crecimiento puberal y

de la pronta terminación del mismo. Los individuos que maduran tardíamente son también tardíos en exhibir estos caracteres de crecimiento; y como crecen durante un período más prolongado pueden llegar a ser adultos de estatura media e incluso aventajada.»

2. Peso

En esta medición se utiliza una balanza calibrada. La unidad de medida es el Kilogramo. Esta es la medida que más se utiliza en los registros de salud y nutrición. Según el INCAP (1986:4.1)

«es frecuentemente la única medida de estado nutricional obtenida al momento del nacimiento y es la medida más popular en cualquier población»

Al hacer esta medida hay que tomar en cuenta si el individuo comió o tomó algo inmediatamente antes de hacer la medición y la variabilidad del peso a distintas horas del día o día a día. Según el INCAP (1986:4.1)

«La variabilidad de día a día en niños de edad preescolar es aproximadamente 200 gramos. Estudios cuidadosos efectuados para medir la imprecisión de la obtención de peso indican que en la práctica clínica diaria la imprecisión es del orden de ± 300 gramos de peso comparado con 20 a 50 gramos en estudios científicos, con estricto control de calidad.»

La balanza que se utiliza debe de calibrarse (comparar medidas con objetos de peso conocido) continuamente, para evitar errores en las medidas.

Para el pesado del individuo se deben tener los siguientes cuidados:

1. Calibrar la balanza.
2. Pesar al niño desnudo o sin prendas pesadas (zapatos, abrigos, etc.).
3. Descontar el peso de la ropa del peso total medido.
4. Asegurarse que el individuo está tranquilo.
5. Parar al individuo en la parte del centro de la balanza.
6. Tomar la lectura y anotarla en la ficha correspondiente.

3. Desarrollo Óseo

Esta variable se establece por medio de una radiografía del carpo de la mano izquierda. Se denomina también Edad Esquelética. Se expresa en términos de edad ósea. Los métodos que se usan para medir el desarrollo óseo se basan en que la mayoría de los huesos se forman a partir de cartílagos que se calcifican hasta llegar a convertirse en un esqueleto maduro, estos cartílagos son invisibles a la exposición de ciertos niveles de Rayos X, mientras que los huesos calcificados son "radio-opacos". El método de Greulich y Pyle,, que consiste en comparar radiografías de ambas manos y muñecas con un juego de patrones, es el que se utiliza en el estudio del desarrollo el niño de la Universidad del Valle. Para aplicar el método, el personal que hace la medida debe tener mucho cuidado con el tamaño, contornos y detalles finos de la estructura de todos los huesos, diáfisis y centros epifisarios. Los patrones de niños y niñas difieren. Lo ideal para esta variable es que se hicieran las comparaciones con radiografiadse todo el cuerpo, lo cual es muy difícil. En la primera infancia, los pequeños huesos de los pies experimentan cambios rapidísimos; por este motivo, son satisfactorios como medida del desarrollo en los primeros meses. Después de los 6 meses, las muñecas y las manos son las de más utilidad, de ahí que hay otros métodos de

medir el desarrollo óseo del niño y algunos de ellos se encuentran descritos por Holt, McIntosh y Barnett (1965:10) y son los siguientes:

1. Contar los centros de osificación secundarios que se ven en las placas radiográficas de las extremidades en un lado del cuerpo y su número se compara con el "normal" de acuerdo al patrón de Sontag, Snell y Anderson. Este método es útil sólo con niños de hasta 5 años.
2. Comparar la radiografía de una mano o de un pie con un juego de dibujos de línea que muestra el desarrollo epifisario a diferentes edades, de acuerdo a los patrones de Vogt y Vickers. Este método se utiliza con niños de hasta 3 años.
3. Comparar las tablas de los libros de anatomía con la edad en que aparecen los centros de osificación, uno de los cuales aparece en la figura del apéndice B.

Otros métodos son según Sabogal (1977:25)

1. Método de Oxford
2. Método de Tanner – Whitehouse
3. Método de Centros de Osificación

Esta variable es importante porque se puede utilizar como un índice de madurez fisiológica y esto se debe a que los caracteres radiográficos del esqueleto maduro se conocen de antemano. Uno de los problemas que presenta esta medida es su gran variabilidad " normal", por lo que es difícil utilizarla como diagnóstico.

Watson & Lowrey (1971:254) advierten lo siguiente:

«dentro de los límites normales hay variaciones relativamente amplias. Por ejemplo, al valorar la edad ósea de un gran grupo de muchachos y muchachas, usando el atlas compilado por Grulich y Pyle, se encontró que una desviación estándar, a la edad cronológica de 3 años, era de 6 meses en la edad esquelética; a los 17 años de edad cronológica la desviación estándar había aumentado a más de 1 año en cuanto a edad esquelética. Otro estudio indicó que la radiografía de la mano de un muchacho normal de 6 años, enviada a 49 radiólogos para valorar un "límite inferior aceptable", fue estimada de modo muy variable, oscilando entre 5 ½ y 4 ½ años. La asimetría aumenta la confusión, como lo evidencia un estudio que usó la muñeca y la mano, en el cual se encontró que 13 % de los individuos tenía una diferencia mayor de 3 meses entre la derecha y la izquierda. Ninguno de estos hechos indicadores de la variabilidad en estos casos debería excluir el uso de la maduración ósea como ayuda valiosa para estudiar y seguir el crecimiento y la maduración; pero sí hay que respetar las limitaciones del método»

Otra opinión de esta variable la dan, Holt, McIntosh y Barnett (1965:6):

«Bayley ha demostrado que después de los ocho años es posible hacer cálculos de mayor exactitud si se toma en cuenta la edad esquelética, dado que los niños fisiológicamente maduros son de talla más elevada que los demás»

4. Desarrollo Dental

Se obtiene un examen clínico el número de piezas dentales **permanentes** erupcionadas. Se considera que una pieza ha hecho erupción cuando la cúspide o borde incisal perfora la encía. Según Watson (1971:355):

«Se denomina “erupción” al proceso de movimiento que hace salir los dientes de su cripta de desarrollo y los coloca en la cavidad oral, en oclusión a su correspondiente antagonista»

El desarrollo dental es un índice del crecimiento y de la maduración durante los primeros años de vida.

El ser humano tiene dos denticiones: la primaria, decidua o de leche y la permanente.

La primaria o decidua se compone de 20 dientes, éstos terminan de aparecer a los dos años y medio, desapareciendo por completo hacia los doce años. Estos dientes son más pequeños y blancos que los permanentes. La aparición de los dientes sólo se ve afectada por desnutrición extrema y puede decirse que el orden en que aparecen los dientes es más regular que la edad a la que éstos aparecen. La época más importante en el desarrollo de esta dentición es antes del nacimiento por lo que se piensa en una posible relación entre la nutrición de la madre y el desarrollo de la dentición. Otra característica es que raras veces hay una buena correlación entre la dentición y el desarrollo esquelético.

La dentición permanente se compone de 32 piezas las cuales comienzan a aparecer hacia los 6 años. Las primeras piezas en formarse son las molares las cuales aparecen cuando las maxilares se han alargado lo suficiente para dejar espacio detrás de la hilera de dientes primarios. Después de esto empieza la sustitución con la caída de los primarios y la erupción, en su lugar, de los

permanentes. La época fundamental del desarrollo de esta dentición está en la infancia.

Cada pieza dental tiene su nombre específico, así están, los incisivos centrales y laterales, los caninos, primeras y segundas premolares, primera, segunda y tercera molar. Para evitar tener que poner todo el nombre de cada pieza erptada se han inventado nomenclaturas para referirse a cada pieza dental, entre otras nomenclaturas están: La Notación Dentaria Uniforme, Nomenclatura Universal, Nomenclatura de Palmer, etc. La decisión de adoptar una u otra depende de la medida en que cumplen con los requisitos básicos que según McDonald (1975:6) son los siguientes:

1. *Fácil de comprender y de enseñar*
2. *Fácil de enunciar en la conversación y el dictado*
3. *Fácilmente comunicable por impreso y por cable*
4. *Fácil de traducir a la alimentación de la computadora*
5. *Fácilmente adaptable a las fichas corrientes en la práctica genera*

La nomenclatura que se utiliza es la Nomenclatura de Palmer que consiste en lo siguiente:

Se divide la boca en 4 cuadrantes y a cada diente se le asigna un número, así, incisivos centrales (1), incisivos laterales (2), caninos (3), y así sucesivamente hacia atrás. Para indicar si se refiere al lado derecho o izquierdo y si se refiere a los superiores o inferiores se utiliza el símbolo del cuadrante correspondiente, ejemplo: 4 | significa primera premolar derecha inferior, 1| significa incisivo central derecho superior, | 8 significa tercera molar izquierda inferior, etc.

A continuación se presentan una serie de medidas que sirven para determinar la cantidad de tejido graso que hay en el cuerpo y la obesidad. Estas medidas son importantes, INCAP (1986:4.12)

«en cualquier estudio que tenga como objetivo el balance energético»

Los instrumentos que se usan para medir el grado del pliegue cutáneo son los calibradores del pliegues cutáneos o calipers cutáneos

Las recomendaciones generales más importantes para hacer estas medidas son las siguientes:

- Poner el calibrador en cero
- Tener cuidado con las medidas de niños
- Colocar al niño sentado lateralmente en una silla
- Poner al niño con la espalda recta y las piernas juntas
- Doblar el brazo izquierdo del niño sobre el abdomen a la altura del ombligo en posición pasiva
- La medición se hace dos veces en forma independiente

5. Circunferencia del brazo

Es la circunferencia del brazo izquierdo medida con una cinta métrica en centímetros, a la mitad de la distancia entre el acromión y el olecranon.

Esta variable es uno de los indicadores llamados de “ desgaste” y sirve para identificar casos de desnutrición severa, esto debido a que en niños del mismo tamaño, las variaciones en la circunferencia del brazo se deben sobre todo a las variaciones en la cantidad de músculo y grasa.

6. Pliegue cutáneo del tríceps

Es la medida en milímetros del pliegue cutáneo medido con un caliper, un centímetro por debajo de donde se mide la circunferencia del brazo. En el lugar indicado, el examinador, Molina (1977:5)

«procede a subllevar, con los dedos índice y pulgar, un centímetro de piel por debajo de la marca mencionada y la línea imaginaria entre el pliegue posterior de la axila y olecranon del cúbito. Se utiliza un caliper para medir sobre el cruce de la línea imaginaria y la marca hecha para medir la circunferencia»

7. Pliegue cutáneo subescapular

Es la medición hecha en centímetros del panículo adiposo, medido en el ángulo inferior de la escápula. Según Molina (1977:6)

«Se fija con presión manual la articulación del hombro izquierdo del examinado, con la mano izquierda del examinador lo más firmemente posible y sin causar daño al niño (esta maniobra tiene que hacerse debido a que la escápula es muy móvil, variando el lugar preciso si no se toma esta precaución). “. Con la mano derecha se determina el ángulo inferior de la escápula e inmediatamente por encima de él, entre el pulgar e índice se toma el panículo adiposo. Sosteniendo el pellizco con la mano izquierda se aplica el caliper un centímetro abajo del pliegue siguiendo la misma técnica que para el pliegue del tríceps braquial.»

8. Área de Músculo

Se define a partir de la fórmula

$$AM (mm) = \frac{(C - \Pi * T)^2}{4 * \Pi}$$

donde C es la circunferencia del brazo, T es el pliegue cutáneo del tríceps y Π es 3.1416.. (pi)

9. Área de Grasa

Se define con la siguiente fórmula:

$AG (mm) = AT - AM$, donde AT es el area total del brazo ($AT = C^2 / 4 \Pi$, C es la circunferencia del brazo) y AM es el área de músculo.

Estas dos variables son las que según Gurney & Jelliffe (1973) citados por Bogin & Mac Vean (1984:532),

«mejor representan la composición de grasa y tejidos blandos del brazo»

Para estas medidas hay que tomar en cuenta que la circunferencia del brazo incluye piel, grasa subcutánea, músculo y hueso. Además se asume: Bogin (1987:33)

«que el brazo es cilíndrico y que la circunferencia de húmero es igual para todos los individuos, o sea que cualquier variación en la circunferencia del brazo representa diferencias en la cantidad de músculo»

A. Confiabilidad de las Mediciones

Se ha hecho investigaciones de confiabilidad de las medidas, siendo éstos los resultados:

1. Estatura y/o Peso

Bogin (1990:275)

Intra-observador	confiabilidad > 0.90
Inter-observador	confiabilidad X = 0.74

Bogin & MacVean (1981:6)

«Alrededor de 35 niños medidos dos veces por cada técnico, se encontró que el coeficiente de correlación intra e inter observador observador para peso y estatura fue de 0.93 o mayor».

2. Plieque Cutáneo (Las medias que no tienen referencia fueron proporcionadas por el Centro de Investigación Educativa de la Universidad del Valle de Guatemala)

Error estándar de las mediciones intra-observador

Tricipital =	0.06 mm
Subescapular =	0.08 mm

Error estándar de las mediciones inter-observador

Tricipital =	0.17 mm
Subescapular =	0.23 mm

3. Circunferencia del Tríceps

Error estándar de las mediciones intra-observador

Triceps = 0.02 mm

Error estándar de las mediciones Inter-observador

Triceps = 0.04

4. Desarrollo Óseo

Confiabilidad = coeficiente de correlación = 0.89

Bogin & MacVean (1982:394)

B. Centro de Investigación Educativa de la Universidad del Valle

El Centro de Investigación Educativa es una subdivisión del Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle, el cual tiene a su cargo las investigaciones en el campo de la Educación incluyendo al estudio longitudinal de crecimiento y desarrollo de niños y adolescentes guatemaltecos.

Los principales hechos históricos del Centro de Investigación Educativa de la Universidad del Valle de Guatemala fueron:

En 1948:

el Colegio Americano es autorizado a funcionar como “Escuela de Ensayo” o “Escuela Laboratorio”

En 1952:

se obtiene la autorización de la "World Book Company" de New York y de "Scott, Foresman and Co," para hacer traducción y adaptación a Guatemala de test psicométricos.

Se hace una aplicación piloto en Colegio Americano de Guatemala

En 1953:

se crea un " Comité de investigación"

Se realiza la primera aplicación masiva de test psicométricos en Guatemala para generar normas nacionales.

Se hace la Planificación del Estudio Longitudinal del Crecimiento y Desarrollo del niño, aplicado al Colegio Americano de Guatemala. Las primeras mediciones fueron: estatura, peso y fuerza.

En 1954:

Se gestiona ante la Dirección del INCAP para la toma de radiografías de la muñeca y mano izquierda de los niños, para medir desarrollo óseo.

Cuatro dentistas empiezan a contar piezas eruptadas en niños del Colegio Americano de Guatemala, par la variable desarrollo dental.

Se crea la "Oficina de Investigación", a la cual se integran profesionales de Psicología y Educación con Post-grados realizados en los Estados Unidos

Se elaboran y publican normas guatemaltecas par el Test Otis Intermedio, forma A.

En 1986:

La "Oficina de Investigación pasa a formar parte del "Instituto de Investigaciones" de la Universidad del Valle y se le cambia de nombre a "Centro de Investigación Educativa".

El centro tiene actualmente cuatro programas para funcionar, a saber:

1. Estudio Longitudinal del Desarrollo del Niño y del Adolescente
2. Programa de Orientación y Becas para Estudios Superiores
3. Programa de Producción y Venta de material psicométrico
4. Programa de Servicios.

De los anteriores programas, el Estudio Longitudinal del Desarrollo del Niño y del Adolescente es el que interesa en este estudio.

El Programa nació con los siguientes propósitos según Molina (1977:1) « recabar información acerca de los procesos evolutivos de maduración y crecimiento que se operan en el niño y el adolescente y que condicionan cambios de conducta y logros de aprendizajes.» y " un segundo propósito fue el de establecer normas de crecimiento del niño guatemalteco»

Con base en los anteriores propósitos se determinaron los siguientes objetivos Molina (1977:1)

«

1. *Obtener información científica de la forma en la que operan los cambios orgánicos y funcionales del niño y del adolescente.*

2. *Contribuir a la superación de los sistemas educativos a través del conocimiento y comprensión del desarrollo del educando en las distintas etapas de su vida.*
3. *Proveer datos confiables para la investigación educativa y la innovación de la metodología de la enseñanza.*
4. *Establecer normas longitudinales de desarrollo y crecimiento para el niño guatemalteco.*
5. *Propiciar la formación de personal en el campo de la investigación educativa.*
6. *Fomentar el desarrollo de estudios de investigación que establezcan relación entre la problemática derivada de ambiente, salud, recursos, nutrición, y otras variables y su impacto en la educación.»*

A partir de los objetivos anteriores, se seleccionó una muestra que se compone de siete establecimientos educativos, los cuales fueron seleccionados utilizando los siguientes criterios:

1. Que la población estudiantil que asiste a éstos fuera de distintos niveles socioeconómicos (diferentes estratos)
2. Larga permanencia de los niños en los establecimientos (para estudio longitudinal)
3. Facilidad para el estudio (beneplácito de autoridades de las instituciones cercanas al CIE; y accesibles en automóvil)

Las variables que se estudian son:

1. Crecimiento de estructuras
 - a. Estatura
 - b. Peso
 - c. Desarrollo Óseo
 - d. Desarrollo Dental

2. Indicadores del estado nutricional
 - a. Pliegue Cutáneo Subescapular
 - b. Pliegue Cutáneo del Tríceps
 - c. Circunferencia del Brazo

3. Desarrollo de Funciones
 - a. Fuerza Muscular
 - b. Desarrollo Mental
 - c. Habilidades para la lectura

C. Descripción de lugares de donde se sacó la muestra para este estudio

La Escuela del grupo indígena está ubicada en un municipio del departamento de Guatemala. Cuenta con una población (en 1989) de 18,526 personas en un área de 48 Km² , lo que da una densidad de 386 hab/Km² . El municipio se encuentra a una altura de 2,102 mts. sobre el nivel del mar, a una distancia aproximada de 20 Km. De la ciudad capital. El idioma predominante en este municipio es el Kackchikel. Por el idioma, el vestido y costumbres, este pueblo se puede considerar como un pueblo de indígenas del grupo Kackchikel. Aparte de los productos agrícolas tradicionales (maíz, frijol, frutas, etc.) se cultivan las flores y actualmente han proliferado las granjas avícolas y las fábricas de maquila.

En información de salud, el Primer Censo Nacional de Talla en escolares de primer grado de primaria de la República de Guatemala efectuado en 1986 por la Unidad Sectorial de Investigación y Planeamiento Educativo (USIPE), conjuntamente con el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) informa que la prevalencia de desnutrición en ese es el 39.18 %.

La Escuela a la que asisten niños y niñas ladinos está localizada en la ciudad de Guatemala y tiene 7 grados desde preparatoria a 6to. Grado, que contienen además 3 jornadas. La muestra que se utilizó pertenece a la jornada matutina.

Por el idioma, la ropa y costumbres de los alumnos ésta se puede considerar mayoritariamente ladina y urbana.

Esta escuela tiene niños que en su mayoría vienen de áreas marginales de las zonas 1 y 3 de la ciudad capital.

Según el censo descrito anteriormente la prevalencia de desnutrición en las zonas

1 y 3 son: zona 1 prevalencia = 20.8 %

 Zona 3 prevalencia = 22.4 %

F. Estudios Realizados Respecto de las Variables de Crecimiento

En todos los estudios revisados por el autor, se encontró que el crecimiento físico se ve afectado por la desnutrición, la cual prevalece más en los grupos de estratos socioeconómicos bajos.

De las investigaciones que se han realizado, al presente estudio le interesan más aquellas que comparan diferentes etnias en estratos socioeconómicos bajos.

A continuación las investigaciones encontradas en cada variable.

1. Estatura

Las variables de estatura y de peso son las más estudiadas. Watson & Lowrey (1971:255) describen que en "Estudios internacionales " se encontró que

«De modo similar, el crecimiento en estatura (de niños negros africanos), que inicialmente era muy rápido, descendía por debajo de la velocidad de crecimiento de los niños europeos al final del primer año.»

Lo anterior indica que se encontró diferencias en crecimiento de estatura entre niños negros africanos y niños europeos al final de primer año.

Sabogal (1977:21) cita a Habicht, Martorell, Yarbrough, Malina y Klein (1974) los cuales

«encuentran que las curvas de crecimiento de estas dos variables (estatura y peso) son muy cercanas cuando se comparan niños de diferentes bagaje étnico en los países avanzados y de alto estrato socioeconómico. En contraste, las curvas de estatura y peso para regiones rurales y/o estratos socioeconómicos bajos de niños pertenecientes a los países desarrollados muestran una gran variabilidad.»

Lo anterior quiere decir que en estratos socioeconómicos alto no hay mucha variación en las curvas de crecimiento, a diferencia de los estratos socioeconómicos bajos de los mismos países, que si muestran una gran diferencia en las curvas de crecimiento.

Bogin & Mac Vean (1984:535) tomaron una muestra de 753 niños Kakchiqueles entre las edades de 5 y 14 años y la compararon con una muestra de niños de bajo nivel socioeconómico que vivían en la ciudad de Guatemala y encontraron que

« No existe diferencia significativa en peso y estatura entre estas muestras»

2. Peso

En lo que a peso se refiere se encontró que Steward citado por Coma, (1966:15) dice que

«un examen preliminar de los datos antropométricos muestra que los cakchiquels son de complexión clara, de peso un poco menor, de cabeza más larga, de cara más angosta y de nariz más ancha que los mayas de la tierra baja de Yucatán, existe diferencias métricas significativas entre los tipos de Zoóloga y Patzún»

o sea que se han hecho estudios de comparaciones entre diversas etnias entre las cuales se ha encontrado diferencias de peso.

Watson & Lowrey (1971:83) describen un estudio sobre comparación de pesos al nacer entre niños de raza negra y blanca y cuya muestra se compone de 1572 niños y explican que

«... esto afirma el punto de vista de que diferencia en pesos al nacer entre negros y blancos es casi exclusivamente de tipo socioeconómico, y no de base étnica»

Johnston & MacVean (1985:221) compararon a 519 niños de la Colonia El Progreso con una comunidad india semiurbana y encontraron que:

«Para la comparación entre El Progreso y una comunidad india semiurbana, no hay diferencias significativas, excepto en el peso de mujeres, en donde las mujeres de la comunidad semiurbana pesan más que el El Progreso tanto por sexo como por edad»

En el mismo estudio descrito anteriormente Johnston & MacVean (1985:223) dicen que

«Los niños de El Progreso son más altos, pero menos pesados que los indios que viven en un área semiurbana»

3. Desarrollo Óseo

Respecto de esta variable Watson & Lowrey (1971:255) dicen que:

«Estudios internacionales han indicado claramente la necesidad de standards separados para niños de origen racial y geográfico diferente. Una observación interesante, que se deriva de estas exploraciones, fue la referente a grupos de niños negros africanos. En las primeras semanas de la vida, su desarrollo óseo (mano) estaba acelerado en relación con los individuos europeos de la misma edad; pero, a los 18 meses, la relación estaba invertida. Los niños africanos, al aumentar su edad cronológica, perdían cada vez más en cuanto a "edad ósea"»

Lo anterior indica que sí hay diferencia en edad ósea en dos etapas de la vida de los niños negros y blancos, una cuando nacen (mayor el crecimiento de los niños negros) y otra cuando tiene más de 18 meses (mayor el crecimiento de niños blancos).

4. Área de músculo

En esta variable se encuentra que Gurney & Jelliffe, 1973; Martorell 1976; citados por Bogin & MacVean (1984:535) dicen que:

«Los cakchiqueles y Zapotecas son más pequeños, menos pesados y tienen menos área de músculo que los niños ladinos urbanos. Pero esta diferencia no es estadísticamente significativa, excepto para algunas áreas de músculo de los niños»

Lo cual indica que si se encontraron algunas diferencias en área de músculo entre indígenas y ladinos.

5. Área de grasa

En un estudio citado anteriormente, E Bogin & MacVean (1984:535), encontraron en la comparación de comunidades indígenas y ladinas respecto del área de grasa que

« La mayor diferencia y la única encontrada para los dos sexos es área de grasa del brazo»

En general Bogin B. & R. MacVean (1982:396) encontraron que:

«Cuando los niños de grupos étnicos viven en circunstancias ambientales similares, los varones muestran igual crecimiento y menor variabilidad, pero las mujeres muestran menos similitud y más variabilidad entre grupos étnicos».

III. METODOLOGÍA

En este capítulo se expone la metodología seguida en el presente estudio. Hay una pregunta central y luego dos preguntas auxiliares, una para un estudio transversal y otra para un estudio longitudinal.

A. Problema

1. Pregunta central

¿Cómo evoluciona la diferencia de las variables físicas entre los niños y niñas, de primero a sexto año, de los grupos étnicos diferentes?

a. Pregunta Auxiliar Transversal

- (1) ¿ Hay diferencia en las variables físicas entre las *niñas* indígenas y ladinas de primer año de primaria?
- (2) ¿ Hay diferencia en las variables físicas entre los *niños* indígenas y ladinos de primer año de primaria?
- (3) ¿ Hay diferencia en las variables físicas entre las *niñas* indígenas y ladinas de sexto año de primaria?
- (4) ¿ Hay diferencia en las variables físicas entre los *niños* indígenas y ladinos de sexto año de primaria?

b. Pregunta Auxiliar Longitudinal

¿ Hay diferencia entre los coeficientes de correlación que se dan entre las variables físicas medidas en primero y sexto año de niños ladinos, y las variables físicas medidas en primero y sexto año en niños indígenas?

B. Hipótesis

Para contestar a las preguntas anteriores se presentan las siguientes hipótesis tanto generales como nulas.

1. Hipótesis generales

a. Transversal

- (1) No existe diferencia en las variables físicas entre las niñas de primer año de primaria indígenas y las niñas de primer año de primaria ladinas.

- (2) No existe diferencia en las variables físicas entre los niños de primer año de primaria indígenas y los niños de primer año de primaria ladinos.
- (3) No existe diferencia en las variables físicas entre las niñas de sexto año de primaria indígenas y las niñas de sexto año de primaria ladinas
- (4) No existe diferencia en las variables físicas entre los niños de sexto año de primaria indígenas y los niños de sexto año de primaria ladinos.

b. Longitudinal

No hay diferencia ente los coeficientes de correlación que se dan entre las variables físicas medidas en primero y sexto año de niños indígenas; y, las variables físicas medidas en primero y sexto año en niños ladinos.

2. Hipótesis nula

Se presentan hipótesis nulas de cada una de las 9 variables a estudiar:

a. Transversal

- (1) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en la ESTATURA medida en las niñas de primer año de primaria indígenas y las niñas de primer año de primaria ladinas.
- (2) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en la ESTATURA medida en los niños de primer año de primaria indígenas y los niños de primer año de primaria ladinos.
- (3) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en la ESTATURA medida en las niñas de sexto año de primaria indígenas y las niñas de sexto año de primaria ladinas.

- (4) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en la ESTATURA medida en los niños de sexto año de primaria indígenas y los niños de sexto año de primaria ladinos.
- (5) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el PESO medido en las niñas de primer año de primaria indígenas y las niñas de primer año de primaria ladinas.
- (6) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el PESO medido en los niños de primer año de primaria indígenas y los niños de primer año de primaria ladinos.
- (7) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el PESO medido en las niñas de sexto año de primaria indígenas y las niñas de sexto año de primaria ladinas.
- (8) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el PESO medido en los niños de sexto año de primaria indígenas y los niños de sexto año de primaria ladinos.
- (9) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el NÚMERO DE PIEZAS DENTALES contado en las niñas de primer año de primaria indígenas y las niñas de primer año de primaria ladinas.
- (10) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el NÚMERO DE PIEZAS DENTALES contado en los niños de primer año de primaria indígenas y los niños de primer año de primaria ladinos.
- (11) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el NÚMERO DE PIEZAS DENTALES contado en las niñas de sexto año de primaria indígenas y las niñas de sexto año de primaria ladinas.

- (12) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el NÚMERO DE PIEZAS DENTALES contado en los niños de sexto año de primaria indígenas y los niños de sexto año de primaria ladinos.
- (13) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en la EDAD ÓSEA medida en las niñas de primer año de primaria indígenas y las niñas de primer año de primaria ladinas.
- (14) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en la EDAD ÓSEA medida en los niños de primer año de primaria indígenas y los niños de primer año de primaria ladinos.
- (15) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en la EDAD ÓSEA medida en las niñas de sexto año de primaria indígenas y las niñas de sexto año de primaria ladinas.
- (16) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en la EDAD ÓSEA medida en los niños de sexto año de primaria indígenas y los niños de sexto año de primaria ladinos.
- (17) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en la CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO medida en las niñas de primer año de primaria indígenas y las niñas de primer año de primaria ladinas.
- (18) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en la CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO medida en los niños de primer año de primaria indígenas y los niños de primer año de primaria ladinos.

- (19) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en la CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO medida en las niñas de sexto año de primaria indígenas y las niñas de sexto año de primaria ladinas.
- (20) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en la CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO medida en los niños de sexto año de primaria indígenas y los niños de sexto año de primaria ladinos.
- (21) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el PLIEGUE CUTÁNEO DEL TRÍCEPS medido en las niñas de primer año de primaria indígenas y las niñas de primer año de primaria ladinas.
- (22) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el PLIEGUE CUTÁNEO DEL TRÍCEPS medido en los niños de primer año de primaria indígenas y los niños de primer año de primaria ladinos.
- (23) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el PLIEGUE CUTÁNEO DEL TRÍCEPS medido en las niñas de sexto año de primaria indígenas y las niñas de sexto año de primaria ladinas.
- (24) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el PLIEGUE CUTÁNEO DEL TRÍCEPS medido en los niños de sexto año de primaria indígenas y los niños de sexto año de primaria ladinos.
- (25) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P_{\alpha} = 0.05$ en el PLIEGUE CUTÁNEO SUBESCAPULAR medido en las niñas de primer año de primaria indígenas y las niñas de primer año de primaria ladinas.

- (26) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el PLIEGUE CUTÁNEO SUBESCAPULAR medido en los niños de primer año de primaria indígenas y los niños de primer año de primaria ladinos.
- (27) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el PLIEGUE CUTÁNEO SUBESCAPULAR medido en las niñas de sexto año de primaria indígenas y las niñas de sexto año de primaria ladinas.
- (28) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el PLIEGUE CUTÁNEO SUBESCAPULAR medido en los niños de sexto año de primaria indígenas y los niños de sexto año de primaria ladinos.
- (29) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el ÁREA DE MÚSCULO medida en las niñas de primer año de primaria indígenas y las niñas de primer año de primaria ladinas.
- (30) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el ÁREA DE MÚSCULO medida en los niños de primer año de primaria indígenas y los niños de primer año de primaria ladinos.
- (31) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el ÁREA DE MÚSCULO medida en las niñas de sexto año de primaria indígenas y las niñas de sexto año de primaria ladinas.
- (32) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el ÁREA DE MÚSCULO medida en los niños de sexto año de primaria indígenas y los niños de sexto año de primaria ladinos.

- (33) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el ÁREA DE GRASA medida en las niñas de primer año de primaria indígenas y las niñas de primer año de primaria ladinas.
- (34) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el ÁREA DE GRASA medida en los niños de primer año de primaria indígenas y los niños de primer año de primaria ladinos.
- (35) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el ÁREA DE GRASA medida en las niñas de sexto año de primaria indígenas y las niñas de sexto año de primaria ladinas.
- (36) Ho: NO existe diferencia estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ en el ÁREA DE GRASA medida en los niños de sexto año de primaria indígenas y los niños de sexto año de primaria ladinos.

b. Longitudinal

- (1) NO existe diferencia estadísticamente significativa, con una $P\alpha = 0.05$, entre los coeficientes de correlación que se dan entre el PESO medido en primero y sexto año en estudiantes ladinos; y, el PESO medido en primero y sexto año en estudiantes indígenas.
- (2) NO existe diferencia estadísticamente significativa, con una $P\alpha = 0.05$, entre los coeficientes de correlación que se dan entre la ESTATURA medida en primero y sexto año en estudiantes ladinos; y, la ESTATURA medida en primero y sexto año en estudiantes indígenas.

- (3) NO existe diferencia estadísticamente significativa, con una $P\alpha = 0.05$, entre los coeficientes de correlación que se dan entre el NÚMERO DE PIEZAS DENTALES contado en primero y sexto año en estudiantes ladinos; y, el NÚMERO DE PIEZAS DENTALES contado en primero y sexto año en estudiantes indígenas.
- (4) NO existe diferencia estadísticamente significativa, con una $P\alpha = 0.05$, entre los coeficientes de correlación que se dan entre la EDAD ÓSEA medida en primero y sexto año en estudiantes ladinos; y, la EDAD ÓSEA medida en primero y sexto año en estudiantes indígenas.
- (5) NO existe diferencia estadísticamente significativa, con una $P\alpha = 0.05$, entre los coeficientes de correlación que se dan entre la CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO medida en primero y sexto año en estudiantes ladinos; y, la CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO medida en primero y sexto año en estudiantes indígenas.
- (6) NO existe diferencia estadísticamente significativa, con una $P\alpha = 0.05$, entre los coeficientes de correlación que se dan entre el PLIEGUE CUTÁNEO DEL TRÍCEPS medido en primero y sexto año en estudiantes ladinos; y, el PLIEGUE CUTÁNEO DEL TRÍCEPS medido en primero y sexto año en estudiantes indígenas.
- (7) NO existe diferencia estadísticamente significativa, con una $P\alpha = 0.05$, entre los coeficientes de correlación que se dan entre el PLIEGUE CUTÁNEO SUBESCAPULAR medido en primero y sexto año en estudiantes ladinos; y, el PLIEGUE CUTÁNEO SUBESCAPULAR medido en primero y sexto año en estudiantes indígenas.
- (8) NO existe diferencia estadísticamente significativa, con una $P\alpha = 0.05$, entre los coeficientes de correlación que se dan entre el ÁREA DE MÚSCULO medida en primero y sexto año en estudiantes ladinos; y, el ÁREA DE MÚSCULO medida en primero y sexto año en estudiantes indígenas.

- (9) NO existe diferencia estadísticamente significativa, con una $P_{\alpha} = 0.05$, entre los coeficientes de correlación que se dan entre el ÁREA DE GRASA medida en primero y sexto año en estudiantes ladinos; y, el ÁREA DE GRASA medida en primero y sexto año en estudiantes indígenas.

C. Variables

Se definirán las variables en forma operacional y para mayor información acerca de ellas se puede referir al artículo que sobre las variables se ha incluido en el capítulo de fundamentación teórica de esta tesis. Las variables las define el Centro de Investigación Educativa de la Universidad del Valle y el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) de la siguiente manera:

1. **Peso:** Es el peso del estudiante medido con una balanza calibrada. Se requiere que el sujeto se despoje de prendas pesadas. Se expresa en Kilogramos.
2. **Estatura:** Longitud del sujeto tomada desde la cabeza hasta los pies, determinada por un cartabón. Se toma sin zapatos, en posición vertical y se expresa en Centímetros.
3. **Número de Piezas Dentales:** Llamada también Desarrollo Dental. Se establece mediante un examen clínico en donde se cuenta el número de piezas dentarias permanentes eruptadas. Se considera que una pieza ha hecho erupción desde el momento en que una de sus cúspides o borde incisal ha perforado la encía. Las piezas dentales permanentes eruptadas que han sido extraídas prematuramente se toman en cuenta para el estudio como ya eruptadas.
4. **Edad Ósea:** Radiografía del carpo de la mano izquierda. Se expresa en términos de años de edad ósea. La lectura del desarrollo óseo se hace en la radiografía de la mano izquierda, usando el método de Greulich y Pyle.
5. **Circunferencia del Brazo:** Es la circunferencia del brazo izquierdo medida con una cinta métrica a la mitad de la distancia entre el acromiÓN y el olecranÓN.
6. **Pliegue Cutáneo del Tríceps:** Es la medida en milímetros del pliegue cutáneo medido con un caliper un centímetro por debajo de donde se mide la circunferencia del brazo.

7. **Pliegue Cutáneo Subescapular:** Es la media aritmética de las mediciones hechas en centímetros del plicado adiposo, medido en el ángulo inferior de la escápula, con un caliper.

8. **Área de Músculo:** Se define a partir de la fórmula:

$$AM (mm) = \frac{(C - \pi * T)^2}{4 * \pi}$$

donde C es la circunferencia del brazo, T es el pliegue cutáneo del tríceps y π es 3.1416...

9. **Área de Grasa (AG):** Se define con la siguiente fórmula:

$AG (mm) = AT - AM$, donde AT es el área total del brazo ($AT = C^2 / 4\pi$, C es circunferencia del brazo) y AM es el área de músculo.

D. Población

Se definirá la población como niños ladinos e indígenas que terminaron el sexto año de primaria y que tienen todas las mediciones físicas tanto en primero como sexto año.

Esta definición controla variables tales como el sexo, edad, y nivel socioeconómico, pero deja de controlar el tipo de alimentación, tipo de trabajo y proporción de niños que trabajan.

La definición de ladino e indígena se ha hecho con base en una serie de características de cada una de las comunidades estudiadas, tales como forma del vestido, lengua que habla y características culturales.

Se puede observar en la definición de la población que se tomaron únicamente niños que terminaron el sexto año de primaria y que además tienen sus mediciones completas, esto excluye a una gran parte de niños ladinos e indígenas ya que el número de niños que terminan la primaria es mínimo respecto del total.

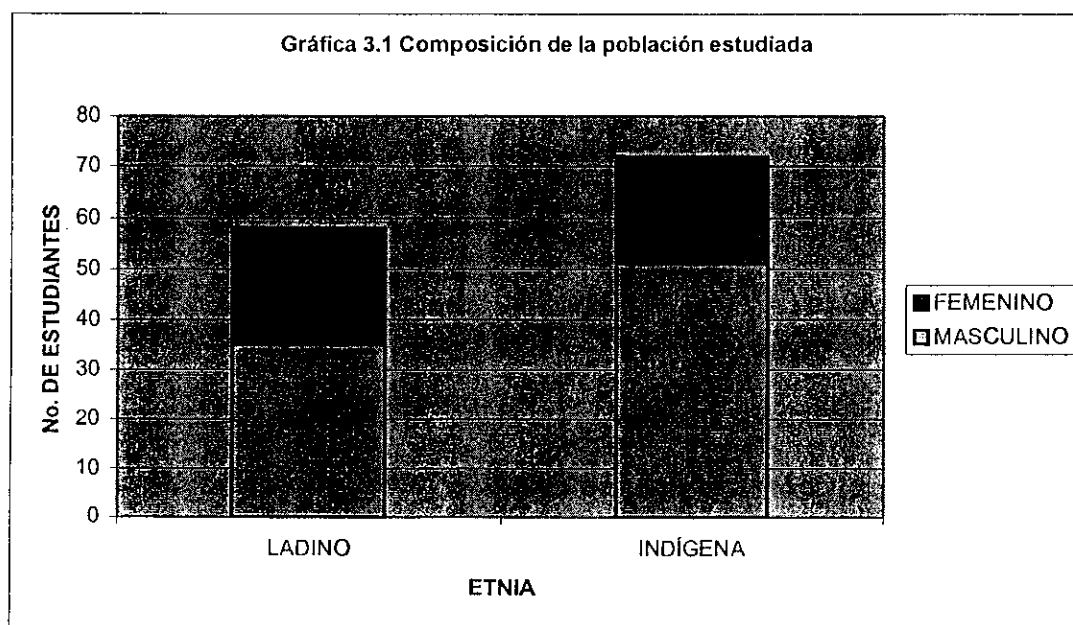
La muestra que se estudió se compuso de 130 estudiantes divididos en cuatro grupos que aparecen en el cuadro 3.1

Cuadro 3.1
Composición de la muestra por Sexo y Etnia

ETNIA	SEXO		
	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
LADINO	35	23	58
INDÍGENA	51	21	72
TOTAL	86	44	130

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en el Centro de Investigación Educativa de la Universidad del Valle

La comparación de la muestra es la siguiente:



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en el Centro de Investigación Educativa de la Universidad del Valle

Según el cuadro y la gráfica anteriores se puede deducir que la mayor parte de la muestra estudiada se compone de varones. La muestra del presente estudio se escogió de la cohorte de 1982, con la condición de que tuvieran las mediciones completas en primero y sexto año.

E. Procedimiento en la Recolección y Procesamiento de Datos

Los datos se obtuvieron del archivo del Centro de Investigación Educativa de la Universidad del Valle a partir de las fichas de control y cuya copia se encuentra en el apéndice A.

F. Instrumentos de Medición

Los instrumentos que se utilizaron para medir cada una de las variables fueron:

1. Peso: Balanza calibrada
2. Estatura Cartabón marcado en centímetros
3. Edad Ósea: Aparato de Rayos X
4. Circunferencia del brazo: Cinta métrica
5. Pliegue cutáneo del tríceps y subescapular: Caliper cutáneo

G. Procedimiento Estadístico

1. Hipótesis Transversal

Para contestar las preguntas del estudio transversal se procedió de la siguiente manera:

- a. Se calculó la media aritmética y desviación estándar de cada variable en niñas y niños de primero y sexto año en cada grupo.
- b. Se calculó t de Student para determinar si la diferencia entre medias es estadísticamente significativa con $P\alpha = 0.05$ y contraste bilateral entre los dos grupos, tomando aparte niños de primero, niñas de primero, niños de sexto y niñas de sexto.

2. Hipótesis Longitudinal

Para contestar a las preguntas del estudio longitudinal se procedió de la siguiente manera:

- a. Se calculó el coeficiente de correlación entre las variables medidas en primer año y las variables medidas en sexto año de cada grupo. Por ejemplo: se calculó la correlación que existe en el PESO medido en primero y sexto año ladinos, y la correlación que existe en el PESO medido en primero y sexto año indígenas.
- b. Se calculó t de Studen para establecer la diferencia entre los coeficientes de correlación, cuando se tienen muestras correlacionadas en un contraste bilateral y $p\alpha = 0.05$.

A cada variable se le hizo pruebas de Kurtosis y asimetría para determinar el grado de "normalidad" estadística que tenía el grupo que se estaba estudiando.

IV. RESULTADOS

En el presente capítulo, se presentarán los resultados obtenidos.

En todos los cuadros 4.1 al 4.8 se tiene la media aritmética, la desviación estándar, la medida de asimetría y la de kurtosis. La media y la desviación estándar se calcularon para poder hacer el contraste de hipótesis entre las medias de las variables estudiadas mientras que las medidas de asimetría y kurtosis se calcularon para determinar el grado de "normalidad" que había en cada una de las variables estudiadas. Las medidas de asimetría dan la medida en que la distribución se separa de la distribución normal hacia los lados, una asimetría positiva quiere decir que la mayoría de los datos están concentrados en los valores bajos, mientras que una asimetría negativa quiere decir que los valores están concentrados en los valores altos. La medida de kurtosis determina si la distribución es puntiaguda o aplanada. Una medida de kurtosis positiva quiere decir que la distribución es puntiaguda (leptocúrtica), lo cual indica que la distribución es homogénea, mientras que una medida de kurtosis negativa quiere decir que la distribución es aplanada (platocúrtica) y esto indica que los datos se encuentran muy dispersos. En la realidad ninguna variable se ajusta perfectamente a la distribución normal, pero si la asimetría y kurtosis es pequeña, se puede decir que la distribución es una buena aproximación a la distribución normal, por lo tanto las conclusiones que se obtengan en los contrastes de hipótesis y en los cálculos de correlación son aceptables.

A. Estadísticas Descriptivas

A continuación se presentan los cuadros con las medidas descritas.

Cuadro 4.1
Medidas descriptivas de las variables medidas en niñas ladinas de primer año

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ASIMETRÍA	KURTOSIS
Estatura (cm)	114.90	7.39	1.535	3.789
Peso (Kg)	21.08	3.52	1.136	1.455
Número de piezas dentales	8.35	4.35	1.830	7.572
Edad Ósea (años)	6.95	1.57	1.024	4.709
Circunferencia del brazo	17.56	1.61	0.365	-0.305
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	8.83	2.35	0.093	-0.709
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	6.87	2.32	0.435	0.176
Área de músculo (mm ²)	17.32	3.47	0.743	0.887
Área de grasa (mm ²)	7.02	2.29	0.291	-0.842

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.1 se puede observar que las variables Estatura, Número de piezas dentales y Edad ósea tiene una relativa agudez (leptocúrtica) pero aun así se puede considerar como una buena aproximación a la distribución normal y se le pueden aplicar los métodos estadísticos paramétricos con relativa seguridad. Las otras variables tienen una asimetría y kurtosis pequeña, por lo que se puede decir que tienen una buena aproximación a la distribución normal.

Cuadro 4.2
Medidas descriptivas de las variables medidas en niñas ladinas de sexto año

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ASIMETRÍA	KURTOSIS
Estatura (cm)	142.10	7.47	-0.810	1.480
Peso (Kg)	37.06	6.69	-0.012	-0.302
Número de piezas dentales	25.65	3.08	-1.740	3.314
Edad Ósea (años)	14.86	1.88	-0.109	0.159
Circunferencia del brazo	21.00	1.97	-0.195	-0.880
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	11.20	3.07	-0.400	-0.242
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	9.70	3.05	0.018	-0.705
Área de músculo (mm ²)	24.47	3.91	0.132	-1.218
Área de grasa (mm ²)	10.92	3.59	-0.019	-0.738

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.2 se puede observar que la variable Número de Piezas Dentales tiene una relativa agudeza (leptocúrtica) pero aun así se puede considerar como una buena aproximación a la distribución normal y se le puede aplicar los métodos estadísticos paramétricos con relativa seguridad. Las otras variables tienen una asimetría y kurtosis pequeña, por lo que se puede decir que tienen una buena aproximación a la distribución normal.

Cuadro 4.3
Medidas descriptivas de las variables medidas en varones ladinos de primer año

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ASIMETRÍA	KURTOSIS
Estatura (cm)	114.51	5.02	0.128	-0.696
Peso (Kg)	21.35	3.22	1.513	4.815
Número de piezas dentales	7.20	3.87	0.149	0.060
Edad Ósea (años)	6.58	1.46	-0.151	-0.400
Circunferencia del brazo	17.00	2.79	-2.265	8.026
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	7.60	2.66	0.901	1.495
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	5.71	1.88	2.677	10.754
Área de músculo (mm ²)	18.21	2.52	0.177	1.228
Área de grasa (mm ²)	6.52	3.03	1.663	3.304

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.3 se puede observar que las variables Circunferencia del brazo y Pliegue Cutáneo Subescapular y el Área de Grasa tienen una relativa asimetría. El peso, Circunferencia del Brazo, Pliegue Cutáneo Subescapular y Área de Grasa tienen una relativa agudeza (leptocúrtica) pero aun así se puede considerar como una buena aproximación a la distribución normal y se le puede aplicar los métodos estadísticos paramétricos con relativa seguridad. Las otras variables tienen una asimetría y kurtosis pequeña, por lo que se puede decir que tienen una buena aproximación a la distribución normal.

Cuadro 4.4
Medidas descriptivas de las variables medidas en varones ladinos de sexto año

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ASIMETRÍA	KURTOSIS
Estatura (cm)	139.51	8.78	0.540	-0.083
Peso (Kg)	33.81	7.57	1.266	1.664
Número de piezas dentales	23.91	4.89	-1.436	1.294
Edad Ósea (años)	13.74	2.25	-0.387	0.398
Circunferencia del brazo	20.39	2.07	1.199	2.008
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	8.40	2.58	0.366	-1.046
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	7.33	2.71	1.388	1.457
Área de músculo (mm ²)	25.37	5.93	1.741	4.834
Área de grasa (mm ²)	8.05	2.73	0.501	-0.721

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.4 se puede observar que la variable Circunferencia del brazo y Área de músculo tiene una relativa agudeza (leptocúrtica) pero aun así se puede considerar como una buena aproximación a la distribución normal y se le puede aplicar los métodos estadísticos paramétricos con relativa seguridad. Las otras variables tienen una asimetría y kurtosis pequeña, por lo que se puede decir que tienen una buena aproximación a la distribución normal.

Cuadro 4.5
Medidas descriptivas de las variables medidas en niñas indígenas de primer año

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ASIMETRÍA	KURTOSIS
Estatura (cm)	117.95	6.60	0.484	-0.497
Peso (Kg)	22.20	3.35	0.421	-0.637
Número de piezas dentales	10.86	0.49	0.567	1.040
Edad Ósea (años)	8.50	1.44	0.657	0.507
Circunferencia del brazo	17.16	1.31	-0.174	0.190
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	8.24	2.85	0.073	-1.321
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	6.26	1.83	0.858	1.066
Área de músculo (mm ²)	17.02	2.61	1.024	0.807
Área de grasa (mm ²)	6.59	2.43	0.024	-1.486

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.5 se puede observar que las variables tienen una asimetría y kurtosis pequeña, por lo que se puede decir que tienen una buena aproximación a la distribución normal.

Cuadro 4.6
Medidas descriptivas de las variables medidas en niñas indígenas de sexto año

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ASIMETRÍA	KURTOSIS
Estatura (cm)	143.46	6.33	0.376	0.586
Peso (Kg)	40.24	6.48	-0.036	-0.968
Número de piezas dentales	27.33	0.139	-2.147	4.049
Edad Ósea (años)	15.82	1.29	-0.050	-0.470
Circunferencia del brazo	21.23	1.79	-0.473	-1.345
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	10.38	3.11	-0.384	0.382
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	12.36	3.89	0.28	-1.433
Área de músculo (mm ²)	25.89	3.37	-0.218	-1.084
Área de grasa (mm ²)	10.32	3.49	-0.265	-0.678

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.6 se puede observar que la variable Número de Piezas dentales tiene una relativa agudeza (leptocúrtica) y asimetría negativa, pero aun así se puede considerar como una buena aproximación a la distribución normal y se le puede aplicar los métodos estadísticos paramétricos con relativa seguridad. Las otras variables tienen una asimetría y kurtosis pequeña, por lo que se puede decir que tienen una buena aproximación a la distribución normal.

Cuadro 4.7
Medidas descriptivas de las variables medidas en varones indígenas de primer año

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ASIMETRÍA	KURTOSIS
Estatura (cm)	119.31	9.94	1.671	3.404
Peso (Kg)	22.04	3.28	0.608	-0.462
Número de piezas dentales	10.53	3.92	0.064	0.243
Edad Ósea (años)	7.70	2.06	0.509	-0.456
Circunferencia del brazo	17.05	1.32	0.295	-0.362
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	6.37	1.92	0.815	1.372
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	4.96	1.26	0.352	-0.885
Área de músculo (mm ²)	18.11	2.75	0.497	-0.158
Área de grasa (mm ²)	5.15	1.76	1.075	1.906

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.7 se puede observar que la variable Estatura tiene una relativa agudeza (leptocúrtica) pero aun así se puede considerar como una buena aproximación a la distribución normal y se le puede aplicar los métodos estadísticos paramétricos con relativa seguridad. Las otras variables tienen una asimetría y kurtosis pequeña, por lo que se puede decir que tienen una buena aproximación a la distribución normal.

Cuadro 4.8
Medidas descriptivas de las variables medidas en varones indígenas de sexto año

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ASIMETRÍA	KURTOSIS
Estatura (cm)	143.79	9.98	0.325	-0.730
Peso (Kg)	37.50	7.86	0.498	-0.694
Número de piezas dentales	26.67	3.51	-3.22	10.240
Edad Ósea (años)	15.19	2.36	0.141	-0.132
Circunferencia del brazo	21.40	2.33	0.139	-0.894
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	7.31	2.30	1.193	1.682
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	7.75	2.81	1.670	5.989
Área de músculo (mm ²)	29.40	6.71	0.352	-1.110
Área de grasa (mm ²)	7.46	2.66	1.056	0.870

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.8 se puede observar que la variable Número de Piezas Dentales es aguda (leptocúrtica) y tiene una relativa asimetría, el Pliegue Cutáneo Subescapular tiene una asimetría positiva pero aun así se puede considerar como una buena aproximación a la distribución normal y a ambas se le puede aplicar los métodos estadísticos paramétricos, aunque con cierta reserva. Las otras variables tienen una asimetría y kurtosis pequeña, por lo que se puede decir que tienen una buena aproximación a la distribución normal.

B. Estadísticas Inferenciales

En la siguiente parte se analizarán las diferencias entre medias de las variables estudiadas. En todo el análisis el grupo 1 fue el indígena y el grupo 2 fue el ladino. Por lo anterior las t que resultaron positivas es porque el grupo indígena tiene una media mayor, y donde las t resultaron negativa es porque el grupo ladino tiene una media mayor.

Cuadro 4.9
t calculada y número de hipótesis nula de las variables medidas en niñas de primer año

VARIABLE	t calculada	Hipótesis nula número
Estatura (cm)	-1.43	1
Peso (Kg)	-1.08	5
Número de piezas dentales	-1.79	9
Edad Ósea (años)	-3.42*	13
Circunferencia del brazo	+0.92	17
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	+0.75	21
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	+0.96	25
Área de músculo (mm ²)	-0.31	29
Área de grasa (mm ²)	-0.60	33

NOTA: Todas las variables tienen 42 gl y su t crítica es 2.02 para $P \alpha = 0.05$

* diferencia estadísticamente significativa

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.9 se puede observar que sólo hay diferencia estadísticamente significativa en la variable Edad Ósea, en la que las niñas ladinas de primer grado tienen mayor edad ósea que las indígenas. En niñas de primer año no hay diferencias significativas en las demás variables físicas.

Cuadro 4.10
t calculada y número de hipótesis nula de las variables medidas en varones de primer año

VARIABLE	t calculada	Hipótesis nula número
Estatura (cm)	-2.64*	2
Peso (Kg)	-0.96	6
Número de piezas dentales	-3.89*	10
Edad Ósea (años)	-2.78*	14
Circunferencia del brazo	-0.09	18
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	+2.48*	22
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	+2.23	26
Área de músculo (mm ²)	-0.18	30
Área de grasa (mm ²)	-2.65	34

NOTA: Todas las variables tienen 42 gl y su t crítica es 2.02 para $P \alpha = 0.05$

* diferencia estadísticamente significativa

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.10 se puede observar que sólo hay diferencia estadísticamente significativa en 6 de las 9 variables (67 %). Estatura, Número de Piezas Dentales, Edad Ósea, Pliegue cutáneo tríceps, Pliegue cutáneo subescapular y área de grasa. De lo anterior se puede concluir que sí hay diferencia en las variables físicas entre varones de primer año de estos dos grupos

Cuadro 4.11
t calculada y número de hipótesis nula de las variables medidas en niñas de sexto año

VARIABLE	t calculada	Hipótesis nula número
Estatura (cm)	-0.62	3
Peso (Kg)	-1.60	7
Número de piezas dentales	-2.29*	11
Edad Ósea (años)	-1.96	15
Circunferencia del brazo	-0.41	19
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	+0.87	23
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	-2.54*	27
Área de músculo (mm ²)	-1.28	31
Área de grasa (mm ²)	-0.56	35

NOTA: Todas las variables tienen 84 gl y su t crítica es 1.96 para $P \alpha = 0.05$

* diferencia estadísticamente significativa

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.11 se puede observar que sólo hay diferencia estadísticamente significativa en 2 variables, Número de Piezas Dentales y Pliegue cutáneo subescapular. De lo anterior se puede concluir que no hay diferencia en las variables físicas entre niñas de sexto año de estos dos grupos.

Cuadro 4.12
t calculada y número de hipótesis nula de las variables medidas en varones de sexto año

VARIABLE	t calculada	Hipótesis nula número
Estatura (cm)	-2.05*	4
Peso (Kg)	-2.17*	8
Número de piezas dentales	-3.04*	12
Edad Ósea (años)	-2.84*	16
Circunferencia del brazo	-2.07*	20
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	+2.05*	24
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	-0.70	28
Área de músculo (mm ²)	+2.86*	32
Área de grasa (mm ²)	-0.99	36

NOTA: Todas las variables tienen 84 gl y su t crítica es 1.96 para $P \alpha = 0.05$

* diferencia estadísticamente significativa

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4.12 se puede observar que sí hay diferencia estadísticamente significativa en 7 de las 9 variables (78 %). Estatura, Peso, Número de Piezas Dentales, Edad Ósea, Circunferencia del Brazo, Pliegue cutáneo tríceps, y área de Músculo. De lo anterior se puede concluir que sí hay diferencia en las variables físicas entre varones de sexto año de estos dos grupos.

En el análisis anterior se puede observar que sí hay diferencia estadísticamente significativa entre grupos de varones, ni así entre los grupos de niñas para algunas variables.

Cuadro 4.13
Coefficiente de correlación por etnia y variable

VARIABLE	ETNIA				
	LADINOS		INDÍGENAS		t
	r	Z	r	Z	
Peso (Kg)	0.792	1.071	0.887	1.412	1.892
Estatura (cm)	0.744	0.959	0.768	1.015	0.308
Número de piezas dentales	0.508	0.560	0.552	0.621	0.340
Edad Ósea (años)	0.639	0.785	0.743	0.955	1.090
Circunferencia del brazo	0.493	0.539	0.881	0.385	4.690*
Pliegue cutáneo tríceps (mm)	0.715	0.895	0.629	0.741	0.854
Pliegue cutáneo subescapular (mm)	0.718	0.904	0.718	0.903	0.854
Área de músculo (mm ²)	0.264	0.270	0.603	0.694	-2.350*
Área de grasa (mm ²)	0.673	0.818	0.678	0.829	-0.059

NOTA: ver hipótesis de estudio longitudinal en orden correlativo

* diferencia estadísticamente significativa

Fuente: Elaboración propia

Al comparar la $Z_{crítica} = 1.96$ con las Z_s obtenidas en el cuadro 4.13, se encontró que hay diferencia en los siguientes coeficientes de correlación: Circunferencia del Brazo y Área de Músculo, mientras que NO hay diferencia en las otras variables. Esto significa que hay un 95 % de probabilidades de que las poblaciones presenten coeficientes de correlación iguales. De la información anterior se puede concluir que no hay diferencia en la calidad de perdición que se puede hacer de las variables de sexto año a partir de las mediciones en primer año en ambos grupos.

Después de analizar todos los resultados en forma individual se procederá a hacer un análisis global de las diferencias entre variables y de diferencias entre correlaciones.

Cuadro 4.14
Resumen de diferencia entre variables y de diferencia entre coeficientes de correlación

VARIABLE	GRADO				
	PRIMERO		SEXTO		r
	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	
Peso (Kg)				-	
Estatura (cm)		-		-	
Número de piezas dentales		-	-	-	
Edad Ósea (años)	-	-		-	
Circunferencia del brazo				-	*
Pliegue cutáneo tríceps (mm)		+		+	
Pliegue cutáneo subescapular (mm)		+		-	
Área de músculo (mm ²)				+	*
Área de grasa (mm ²)		-			

NOTA: * significa que SI hay diferencia estadísticamente significativa. + mayor media indígena. - mayor media ladina.
 El espacio vacío significa que NO hay diferencia estadísticamente significativa.

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 4.14 da la oportunidad de comparar los resultados obtenidos en esta investigación. Lo primero que se puede observar es que hay significativamente más diferencias entre los hombres que entre las mujeres, así también se observa que hay más diferencia en sexto que en primero. Las variables que más diferencias tiene son Edad Ósea y Desarrollo Dental.

Se puede observar también que en el 75 % de las diferencias estadísticamente significativas la Escuela de la capital tiene una media mayor, esto quiere decir que los niños de la escuela de la capital tienen mayor estatura, número de piezas dentales y edad ósea que los niños indígenas, al mismo tiempo las niñas ladinas tienen mayor número de piezas dentales en sexto y mayor edad ósea en primero. Los niños indígenas tienen mayor pliegue cutáneo del tríceps, los niños de sexto tienen mayor área de músculo y las niñas de primero tienen mayor pliegue cutáneo subescapular que las ladinas.

Sólo hay dos diferencias en coeficientes de correlación lo cual indica, como ya se dijo, que no hay diferencia en la calidad de predicción que se puede hacer por las variables medidas en sexto a partir de las de primero, tanto en niños ladinos como en indígenas.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

A. Conclusiones

Los resultados de esta investigación sólo pueden generalizarse a una población que presente las mismas características de la estudiada, desde el momento que ésta es una investigación ex – post - facto, por lo tanto la generalización es operante sólo para los alumnos de primero y sexto grados de escuelas semejantes a las incluidas en este estudio.

Como se explicó en el cuadro 4.14 hay diferencias en las variables de niños, tanto en primero como en sexto, lo cual nos lleva a rechazar las hipótesis generales transversales números (2) y (4), mientras que se aceptan las hipótesis transversales números (1) y (3) . Lo anterior indica que NO hay diferencia en las variables físicas entre las niñas de primero y sexto, mientras que SI existe diferencia en las variables físicas entre niños de primero y sexto. Además, se acepta la hipótesis longitudinal de que NO hay diferencia entre los coeficientes de predicción entre las variables físicas medidas en primero y sexto grados de estudiantes de las dos escuelas trabajadas.

Con base en todo lo anterior y para contestar la pregunta central, se puede decir que en lo que respecta a los niños las diferencias en general se mantienen, mientras que en niñas no se dan.

Al comparar resultados con investigaciones hechas, se encuentra similitud de resultados en Johnston & MacVean (1985), ya que ellos encontraron que “los niños ladinos de El Progreso son más altos pero menos pesados que los indios...”, en el caso de la investigación anterior niños es un término genérico que engloba niños y niñas, mientras que en este estudio se encontró diferencia en estatura en niños, pero no en niñas.

Se puede ver que no hay acuerdo en los resultados obtenidos por Bogin & Lowrey (1971) en niñas, ya que ellos SI encontraron diferencia en peso entre niñas indígenas y ladinas, mientras que en este estudio no se encontró diferencias en niñas de primero ni de sexto.

En lo que a desarrollo óseo respecta, SI hay acuerdo con Watson & Lowrey (1971) ya que ellos encontraron diferencias en edad o desarrollo óseo y en este estudio también se encontró diferencia en un 75 % de los grupos estudiados.

Gurney & Hekuffe (1973) encontraron diferencia “... para algunas áreas de músculo de niños” y en este estudio sólo se encontró diferencia en niños de sexto.

Bogin & MacVean encontraron que "la mayor diferencia y la única encontrada para los dos sexos es área de grasa" y en este estudio sólo se encontró diferencia en área de grasa en el grupo de niños de primero.

b. Recomendaciones

Ya que se han dado estos datos el paso que sigue es averiguar el por qué de esas diferencias, y si se quiere aportar más datos, hacer otro estudio longitudinal en otras comunidades indígenas y ladinas para ver si estos resultados se mantienen.

Otro de los estudios sugeridos es determinar si hay diferencia entre las dietas, tipo de trabajo y otras variables que puedan influir en niños y niñas, para establecer por qué se dan tantas diferencias en niños y no en niñas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertazzi, C, Camacho, N, Hernández, H Uretra, F, Introducción al uso del 1985 paquete estadístico SPSS. San José, Universidad de Costa Rica.
- Bogin Barry Patterns of Human Growth. Cambridge G. B: Cambridge University 1986 Press
- Bogin, B.A y MacVean, R.B Socioeconomic Influences Interrelationships and 1981 Predictability of the Physical and Cognitive Growth of Guatemala City School Children: Universidad del Valle de Guatemala.
- Bogin, B.A y MacVean, R.B "Ethnic and secular influences on the size and maturity 1982 of seven year old children living in Guatemala City" : American Journal of Physical Anthropology
- _____ "Growth status of non-agrarian, semi-urban living indians in Guatemala" : 1984 Human Biology Vol. 56, No. 3
- Comas, Juan Características físicas de la familia lingüística maya. México, UNAM, 1966 : Instituto de Investigaciones Históricas.
- Delgado, H y Valverde V. Manual de encuestas de Antropometría Física. 1988 Guatemala: INCAP.
- Glosario de principales conceptos y definiciones utilizadas en la estadística 1988 demográfica. Guatemala, Instituto Nacional de Estadística
- Holt E, McIntosh, R y Barnett, H Pediatría. México 1988
- Johnston, F, De Baeza, Y, y MacVean R.B "Sexual dimorphism of height at age 7 1988 in disadvantaged Guatemalan children and other Guatemalan children of varying environments" South Asian Journal of Anthropology
- Johnston, F, Setha, L, De Baessa, Y, y MacBean R.B " Growth status of 1985 disadvantaged urban Guatemalan children of a resettled community " American Journal of Physical Anthropology
- Interaction of nutritional and socioeconomics status as determinants of cognitive development in disadvantaged urban guatemalan childres. Informe 24 pp
- Laplane R, M Etienne, G, Lasfargues, D, Graveleau, G Lepercq y C, Plonovsky 1972 Manual de Pediatría. Barcelona: Toray – Masson, S.A

Larrollo, Francisco, Diccionario Porrúa de Pedagogía y Ciencias de la Educación
1982 México: Editorial Porrúa

Mc Donald, Ralph D Odontología para el niño y el adolescente. Buenos Aires,
1975 Argentina: Mudi S.A.I.C y F

Using Microsoft Works: Microsoft Co Productivity software:
1986

Molina Sierra, Beatriz Estudio Longitudinal del desarrollo del niño y del
1977 adolescente, Guatemala

Sabogal Otálora, Fabio Variables del desarrollo del niño. Guatemala: Universidad
1977 del valle de Guatemala. Tesis MA-MEI

Watson E.H y G,H, Lowrey Crecimiento y Desarrollo del niño. México: Trillas
1971

Weinberg S. Goldberg, K. Estadística Básica para las Ciencias Sociales. México:
1982 México: Editorial Interamericana.

USIPE-INCAP Primer censo nacional de talla de escolares de primer grado de
1986 primaria de la República de Guatemala. Guatemala.