

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE
LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE
- ECTAFIDE-

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a knight on a white horse, holding a lance and a shield. The knight is wearing a blue tunic and a red hat. The horse is white with a red saddle. The background of the seal is light blue. The text "UNIVERSITAS SAN CAROLINENSIS" is written around the top inner edge, and "GUATEMALENSIS INTER" is written around the bottom inner edge. There are also some smaller inscriptions like "PLUS" and "ULTRA" on the sides.

**“ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO EN ATLETAS DE LOS
JUEGOS DEPORTIVOS NACIONALES
HUEHUETENANGO 2,004. EN EL DEPORTE DE
ATLETISMO Y SUS DIFERENTES DISCIPLINAS”.**

ALMA KARINA BARRIENTOS HERNÁNDEZ

Guatemala, Mayo 2,008.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE
LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE
- ECTAFIDE-

**“ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO EN ATLETAS DE LOS JUEGOS
DEPORTIVOS NACIONALES HUEHUETENANGO 2,004. EN EL
DEPORTE DE ATLETISMO Y SUS DIFERENTES DISCIPLINAS.”**

Por:

ALMA KARINA BARRIENTOS HERNÁNDEZ

Previo a optar al título de:

Licenciatura en Educación física, Deporte y Recreación.

En el grado académico de:

Licenciatura

Guatemala, mayo 2,008.

MIEMBROS CONSEJO DIRECTIVO

Licenciada Mirna Marilena Sosa Marroquín
DIRECTORA

Licenciada Blanca Leonor Peralta Yanes
SECRETARIA

Doctor René Vladimir López Ramírez
Licenciado Luis Mariano Codoñer Castillo
REPRESENTANTES DE CLAUSTRO DE CATEDRÁTICOS

Licenciada Loris Pérez Singer
REPRESENTANTE DE LOS PROFESIONALES EGRESADOS

Ninette Archila Ruano de Morales
Jairo Josué Vallecios Palma
**REPRESENTANTES ESTUDIANTILES
ANTE CONSEJO DIRECTIVO**



ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLOGICAS
CENTRO UNIVERSITARIO METROPOLITANO -CUM-

9a. Avenida 9-45, Zona 11 Edificio "A"
TEL.: 2485-1910 FAX: 2485-1913 y 14
e-mail: usacpsic@usac.edu.gt

c.c. Control Académico
ECTAFIDE
Reg.1050-2007
CODIPs. 772-2008

De Orden de impresión informe Final de Investigación

28 de abril de 2008

Estudiante
Alma Karina Barrientos Hernández
ECTAFIDE
Edificio

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos consiguientes, transcribo a usted el Punto TRIGÉSIMO NOVENO (39o.) del Acta ONCE GUIÓN DOS MIL OCHO (11-2008), de la sesión celebrada por el Consejo Directivo el 24 de marzo de 2008, que copiado literalmente dice:

TRIGÉSIMO NOVENO: El Consejo Directivo conoció el expediente que contiene el informe Final de Investigación, titulado: "**ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO EN ATLETAS DE LOS JUEGOS DEPORTIVOS NACIONALES HUEHUETENANGO 2,004. EN EL DEPORTE DE ATLETISMO Y SUS DIFERENTES DISCIPLINAS**", de la carrera de Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, realizado por:

ALMA KARINA BARRIENTOS HERNÁNDEZ

CARNÉ No.200215017

El presente trabajo fue asesorado por el Doctor Carlos Federico Alvarez Arango, y revisado por el Licenciado Byron Ronaldo González; M.A.. Con base en lo anterior, el Consejo Directivo **AUTORIZA LA IMPRESIÓN** del Informe Final para los Trámites correspondientes de graduación, los que deberán estar de acuerdo con el instructivo para Elaboración de Investigación de Tesis, con fines de graduación profesional."

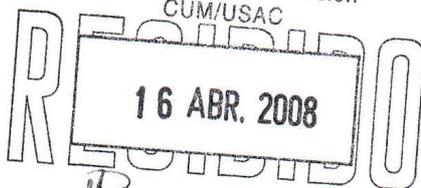
Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Licenciada Blanca Leonor Peralta Yanes
SECRETARIA



/rut



Firma: *[Signature]* hora 19:30 Registro 252-08

Ref. Of. Ectafide No. 70-08
INFORME FINAL DE TESIS
Guatemala, 15 de abril de 2008

Señores:

Consejo Directivo

Escuela de Ciencias Psicológicas

Centro Universitario Metropolitano -CUM-

Señores Consejo Directivo:

Reciban un cordial saludo de la Coordinación General de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-.

Por este medio me dirijo a Ustedes, para informarles que he procedido a la revisión del Informe Final de Tesis, previo a optar al grado de Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, de la estudiante:

Nombre: Alma Karina Barrientos Hernández

Carné No. 200215017

Titulado: "ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO EN ATLETAS DE LOS JUEGOS DEPORTIVOS NACIONALES HUEHUETENANGO 2,004. EN EL DEPORTE DE ATLETISMO Y SUS DIFERENTES DISCIPLINAS"

Asesor: Dr. Carlos Federico Alvarez Arango

Revisor: Lic. Byron Ronaldo González; M.A.

Por considerar que el trabajo cumple con los requisitos establecidos por Ectafide, emito dictamen favorable para que continúen con los trámites administrativos correspondientes.

Atentamente,

[Signature]
Licenciada Msc. Mercedes López de Bolaños
Coordinadora General
ECTAFIDE

C.c. Archivo
Rosario.



Guatemala, 25 de Enero del 2008.

Licenciado M.A. Byron Ronaldo González
Escuela de Ciencia y Tecnología de
La Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-
Presente.

Licenciado González:

De la manera más cordial le informo que he procedido a la Asesoría del informe final de Tesis de la estudiante ALMA KARINA BARRIENTOS HERNÁNDEZ, carné 200215017; cuyo título se enuncia de la siguiente manera: **"ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO EN ATLETAS DE LOS JUEGOS DEPORTIVOS NACIONALES HUEHUETENANGO 2,004. EN EL DEPORTE DE ATLETISMO Y SUS DIFERENTES DISCIPLINAS."**

Para efectos del trámite administrativo, apruebo dicho trabajo por cumplir con los requisitos que establece el reglamento de elaboración de -TESIS- ECTAFIDE.

Atentamente,



Doctor Carlos Federico Alvarez Arango
Asesor



ESCUELA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE
ECTAFIDE

Edificio M-3, 1er nivel ala sur,
Ciudad Universitaria, zona 12.
Teléfonos: 2476-7219 - 2476-0790 al 94
Ext. 1423 - 1465

"EDUCAR Y ENSEÑAR A TODOS"

Ref. ECTAFIDE No. 71-08
Guatemala, 29 de Febrero de 2008.

Licenciado
Byron Ronaldo González; M.A.
Subcoordinador
ECTAFIDE

Licenciado Byron Ronaldo González; M.A.:

Tengo a bien dirigirme a usted, para informarle que he procedido a la revisión de Informe Final de Tesis

Estudiante: ALMA KARINA BARRIENTOS HERNÁNDEZ.
Carné: 200215017
Tema: "ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO EN ATLETAS DE LOS JUEGOS DEPORTIVOS NACIONALES HUEHUETENANGO 2004. EN EL DEPORTE DE ATLETISMO Y SUS DIFERENTES DISCIPLINAS".

Por considerar que el trabajo cumple con los requisitos establecidos por ECTAFIDE, emito Dictamen favorable, para que continúe con los trámites administrativos respectivos.

Atentamente,

Lic. Byron Ronaldo González; M.A.
Revisor
ECTAFIDE



C.c. Archivo
/SFB

RECIBIDO
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS-ECTAFIDE
SECRETARIA
FECHA: 03/03/08 HORA: 5:14 P.M.
FIRMA:



ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
CENTRO UNIVERSITARIO METROPOLITANO -CUM-

9a. Avenida 9-45, Zona 11 Edificio "A"
TEL.: 2485-1910 FAX: 2485-1913 y 14
e-mail: usacpsic@usac.edu.gt

c.c. Control Académico
ECTAFIDE
Reg.1050-2007.
CODIPs. 1235-2007

De Aprobación de Proyecto de Investigación

16 de octubre de 2007

Estudiante
Alma Karina Barrientos Hernández
Escuela de Ciencias Psicológicas
ECTAFIDE
Edificio

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos consiguientes, transcribo a usted el punto **TERCERO (3o.)** del Acta **CINCUENTA Y DOS GUIÓN DOS MIL SIETE (52-2007)** de la sesión celebrada por el Consejo Directivo el 12 de octubre de 2007, que literalmente dice:

“TERCERO: El Consejo Directivo conoció el expediente que contiene el Proyecto de Investigación, titulado: **“ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO EN ATLETAS DE LOS JUEGOS DEPORTIVOS NACIONALES HUEHUETENANGO 2,004. EN EL DEPORTE DE ATLETISMO Y SUS DIFERENTES DISCIPLINAS”**, de la carrera de, Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, presentado por:

ALMA KARINA BARRIENTOS HERNÁNDEZ

CARNÉ 200215017

El Consejo Directivo considerando que el proyecto en referencia satisface los requisitos metodológicos exigidos por la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte **-ECTAFIDE-**, resuelve **APROBAR SU REALIZACIÓN** y nombrar como Asesor, al Doctor Carlos Federico Alavarez Arango.”

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Licenciado Helvin Velásquez Ramos; M.A.
SECRETARIO



r.c.c

AGRADEZCO

A DIOS:

Por darme todo lo que me sucede en la vida, ya que esto es cuestión de fe, es ahí donde radica lo que soy y lo que creo, es decir con la actitud con que lo enfrento.

A MIS PADRES:

Alfredo Barrientos
María Luisa Hernández López
Gracias, por todo su amor y comprensión incondicional que siempre me han brindado, logrando así alcanzar este sueño.

A MIS HERMANOS:

Lidbeth, Edson, Luisa, Kelly,
Por estar siempre a mi lado en los momentos buenos y malos, logrando ser para ellos un ejemplo de lucha.

A MIS SOBRINAS:

Daymin Melissa y Ashly Nycol por ser una inspiración para alcanzar mis metas y llenar de alegría mis días.

A MIS FAMILIARES:

A mis abuelitas y tíos con aprecio por apoyarme en todas las metas que me he propuesto.

A MIS AMIGOS:

Paola Fernández, Karen España, Silvana de Aquino, Juan José López, Álvaro Sarat, Hubert Mollinedo, Edward Godínez, Nury Vázquez, Mónica Moreno, Karla Corado, Elizabeth Pineda, Que siempre han estado conmigo cuando los he necesitado.

A LOS DOCENTES:

Dr. Carlos Álvarez, Lic. Byron González, Licda. Regina Santos,
Como muestra de cariño y admiración.

PADRINOS DE GRADUACIÓN:

Licda. María Regina Santos Orellana

Licenciada en pedagogía

Número de Colegiado

4562

Lic. Byron Ronaldo González M.A.

Maestro en docencia universitaria

Número de Colegiado

4500

Dr. Carlos Federico Álvarez Arango

Medico y cirujano

Número de Colegiado

3898

ÍNDICE
INFORME FINAL TESIS:

INTRODUCCIÓN.....2

I. MARCO CONCEPTUAL: Análisis Antropométrico

1.1. Título del tema: Análisis antropométrico en atletas de los juegos deportivos nacionales Huehuetenango 2,004. en el deporte de atletismo y sus diferentes disciplinas3

1.2. Antecedentes: La participación de los atletas en los juegos deportivos nacionales Huehuetenango 2004.....3

1.3. Justificación: Se verifico el somototipo, y la constitución física de los atletas participantes.4

1.4. Delimitación del Problema: Se tomo en cuenta, el deporte y edad biológica para proceder al análisis antropométrico.....5

1.5. Alcances y Límites.....6

 1.5.1. Ámbito Geográfico: Huehuetenango - Guatemala.

 1.5.2. Ámbito Institucional: Confederación deportiva Autónoma de Guatemala, Escuela de Ciencia y tecnología de la actividad física -ECTAFIDE-

 1.5.3. Ámbito Poblacional: Atletas participantes en los juegos deportivos nacionales Huehuetenango 2004.

 1.5.4. Ámbito Temporal: Octubre 2004 – Febrero 2008.

II. MARCO TEÓRICO: Antropometría

2.1. Definición de antropometría.....7

2.2. Índices antropométricos.....8

2.3. Antropometría aplicada.....9

2.4. Técnicas de medición.....10

2.5. Instrumentos antropométricos.....12

2.6. Estructura de la cineantropometria...13

2.7. Puntos antropométricos.....14

2.8. Medidas antropométricas.....15

2.9. Composición corporal	16
2.10. Medición de los pliegues cutáneos.....	17
2.11. Medición de la grasa corporal con la cinta métrica	19
2.12. Índice de masa corporal.....	23
2.13. Kineantropometria.....	25

III. MARCO METODOLÓGICO: Estudiar los principales componentes del fraccionamiento antropométrico de los atletas.

3.1. Objetivos	
3.1.1. Objetivos Generales.....	26
3.1.2. Objetivos Específicos.....	26
3.2. Hipótesis: Los resultados nos demuestran que si son aceptables los parámetros antropométricos obtenidos	27
3.2.1. Indicadores utilizados	27
3.3. Estadística.....	27
3.3.1. Técnicas de muestreo: Medición Antropométrica.....	27
3.3.2. Instrumentos: Cuestionario de mediciones.....	28

IV. MARCO OPERATIVO: Recolección de Las medidas antropométricas de los atletas participantes en juegos nacionales Huehuetenango 2004

4.1. Técnicas de Recolección de datos: Fue por medio medición antropométrica.....	29
4.1.1. Trabajo de Campo: Análisis Descriptivo.....	30
4.1.2. Procesamiento de la Información.....	30
4.1.3.1. Sistema (Manual – Mecánico).....	30
4.2. Gráfico de Gantt:	
4.2.1. Cronograma de actividades realizadas.....	31

V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..... 32

VI. CONCLUSIONES..... 36

VII. RECOMENDACIONES..... 37

VIII. BIBLIOGRAFÍA..... 38

IX. ANEXOS..... 40

I. INTRODUCCIÓN:

La actividad física y el análisis antropométrico en Guatemala cuenta con poca especialización para poder brindar resultados confiables, por ello es preciso presentar el estudio antropométrico a la población deportiva y las instituciones del deporte nacional, dicho estudio será para dejar una herramienta de ayuda en la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala –CDAG- y la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte –ECTAFIDE-, y dichos resultados obtenidos servirán para futuras investigaciones y de ayuda para la formación de profesionales del área deportiva.

El análisis antropometría en atletas de los juegos deportivos nacionales Huehuetenango 2004. En el deporte de atletismo y sus diferentes disciplinas, brindará en su estudio las clasificaciones de las estructuras y dimensiones del cuerpo humano, en dependencia de su raza y cultura, además de brindar información de su somatotipo, constitución física, y desarrollo según su edad cronológica. Brindando resultados de precisión según su edad y su procedencia, pues el estudio abarca al cien por ciento de la población guatemalteca (los 22 Departamentos) sin discriminación alguna.

Se considera la importancia de la constitución física de los atletas como factor de aptitud deportiva y que equilibrada con el resto de factores energéticos, neuromusculares y psíquicos permiten alcanzar un rendimiento deportivo es exigente estudiar la composición corporal, el somatotipo y proporcionalidad, de todos los deportistas que participaron en los juegos nacionales, celebrados en Huehuetenango en noviembre del dos mil cuatro. Con ello tener un estudio real de la población juvenil guatemalteca para ser utilizada como una fuente fidedigna, en el análisis antropométrico de futuros talentos.

I. MARCO CONCEPTUAL: ANÁLISIS ANTROPOMETRICO

1.1. TÍTULO DEL TEMA:

Análisis antropométrico en atletas de los juegos deportivos nacionales huehuetenango 2,004, en el deporte de atletismo y sus diferentes disciplinas.

1.2. ANTECEDENTES:

El análisis antropométrico se realizó como parte de un proyecto de tesis para dar a conocer los resultados de los atletas que participaron en los juegos nacionales Huehuetenango 2004, en deporte de Atletismo y sus diferentes disciplinas.

Como parte de un proyecto que inicio en la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala –CDAG-, para poder tener un estudio de referencia con atletas de Guatemala, el cual sea más actual y positivo, ya que en la actualidad se cuenta con estudios de otros países los cuales no se adaptan del todo a la constitución morfológica de la población guatemalteca.

Dicha población será de toda la república ordenada por departamentos favoreciendo así el análisis comparativo, donde se diferenciará entre masculino y femenino,

Este proyecto antropométrico contó con el apoyo de estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte –ECTAFIDE-, haciendo participé a dos instituciones encargadas de velar por el progreso del deporte nacional.

Con la realización del análisis antropométrico se podrá brindar información de su somatotipo, constitución física, y desarrollo según su edad cronológica. Brindando resultados de precisión según su edad y su procedencia, pues el estudio abarca al cien por ciento de la población guatemalteca (los 22 Departamentos) sin discriminación alguna.

De esa forma contribuir al progreso del deporte nacional dejando una herramienta de gran utilidad para entrenadores, médicos, atletas, sobre todo a los estudiantes de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte –ECTAFIDE-, ya que les podrá servir como referencia de su formación profesional.

1.3. JUSTIFICACIÓN:

Al tener un análisis antropométrico de la población guatemalteca ayuda a los entrenadores, dirigentes deportivos, médicos, atletas, etc. a brindarles información sobre el somatotipo, constitución física, y desarrollo según su edad cronológica. Brindando resultados de precisión según su edad y su procedencia, ya que el estudio abarca al cien por ciento de la población guatemalteca (los 22 Departamentos) sin discriminación alguna.

Ya que es una información necesaria desde el punto de vista cineantropométrico que favorece el desarrollo atlético de toda la población deportiva, pues se considera la aptitud deportiva de los atletas y unida a muchos factores más pueda alcanzar el rendimiento óptimo.

Se poseerá un parámetro del cual partir, para conocer la tendencia del peso talla, % de grasa, índice aks kg. gr, mca, etc., que son indicadores fundamentales para lograr la caracterización de nuestros atletas desde el punto de vista morfológico, en las edades participantes, con el propósito de lograr el biotipo o estructura corporal más adecuado para cada uno de ellos permitiéndoles un mejor desempeño en sus entrenamientos y competencias ,evitando lesiones y enfermedades, mejorando el espectáculo deportivo, sirviendo estos datos como un elemento esencial de referencia nacional para los deportistas participantes.

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA: Se tomo en cuenta, el deporte y edad biológica para proceder al análisis antropométrico.

Guatemala es un país donde no se cuenta con estudios antropométricos recientes y se utilizan algunos que ya no son practicables a la morfología de los atletas de la actualidad, al tener dicha información se puede comparar la composición corporal del atleta, ya que el análisis antropométrico facilitará el trabajo de las personas encargadas del deporte nacional brindando un parámetro en el cual se debe mantener la constitución física del deportista, logando así mejorar el rendimiento deportivo y alcanzar los objetivos. En otras ocasiones se utilizan análisis de países que no se asemejan a la composición de nuestra población brindando datos con una alta variabilidad y poca fiabilidad.

Este análisis antropométrico consiste en verificar cual es el perfil antropométrico de los atletas de atletismo y sus diferentes disciplinas, que asisten a juegos nacionales y formar un estudio real de las condiciones antropométricas de los deportistas guatemaltecos que participan en los juegos deportivos nacionales Huehuetenango 2004. En el deporte de atletismo y sus diferentes disciplinas.

1.5. ALCANCES Y LÍMITES

1.5.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO:

✓ MEDICIÓN ANTROPOMÉTRICA:

- Guatemala 25 de Octubre al 22 de Noviembre de 2004. (Medición de los deportes de: Triatlón, atletismo, boliche, endurance) Como requisito para su acreditación.
- Durante la celebración de los juegos nacionales Huehuetenango del 2004, (Medición del resto de deportes). Como requisito para su acreditación.

✓ ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO: de julio a septiembre del 2007.

1.5.2. ÁMBITO INSTITUCIONAL:

- ✓ Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala –CDAG-.
- ✓ Escuela de Ciencia y tecnología de la Actividad Física y el Deporte –ECTAFIDE-

1.5.3. ÁMBITO POBLACIONAL:

- ✓ El cien por ciento de la población de los atletas participantes en Atletismo y sus diferentes disciplinas.

1.5.4. ÁMBITO TEMPORAL:

- ✓ **MEDICIÓN ANTROPOMÉTRICA:** Octubre y Noviembre 2004.
- ✓ **ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO:** Enero de 2008.

II. MARCO TEÓRICO: ANTROPOMETRÍA

2.1. DEFINICIÓN DE ANTROPOMETRÍA:

“Disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas¹”.

“Es el estudio y medición de las dimensiones físicas y funcionales del cuerpo humano”. “Es la parte de la antropología física que se especializa en las proporciones y medidas del cuerpo humano²”. Es un término diseñado por **Hill Ross en 1972** y compuesto por tres palabras:

- ✓ cine = kinein = movimiento
- ✓ atropo = anthropos = ser humano y
- ✓ metria = metrein = medición.

Antropometría:

(De *antropo-* y *-metría*). f. Tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano. Se utiliza en antropometría para clasificar las dimensiones y proporciones características de cada raza actual o prehistórica.³

La antropometría radica en que es imposible diseñar una estación ergonómicamente aceptable en la cual se va a desempeñar una labor o acción de trabajo sin tomar en cuenta las características físicas del cuerpo humano, así como sus limitantes, proporcionadas por los estudios antropométricos.

¹Gómez Sáez JM, Maravall FJ, Gómez Arnáiz N, Soler Ramón J. (2000).

²Güel R. (1973). Factores que influyen en el crecimiento somático.Rev Cubana.Pediatr

³ Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2005. 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

2.2. ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS⁴

Es establecer relaciones o índices antropométricos los cuales permiten una valoración numérica de los atributos de estos índices los cuales son:

- ◆ Índice ponderal
- ◆ Índice esquelético

2.2.1.ÍNDICE PONDERAL:

El índice ponderal es la relación entre el peso y la estatura del sujeto

La fórmula es:
$$\frac{\text{Raíz Cúbica del Peso} * 100}{\text{Estatura}}$$

2.2.2. ÍNDICE ESQUELÉTICO:

Es la relación entre la altura del tronco y la estatura

$$\frac{\text{Altura del busto} * 100}{\text{Estatura}}$$

2.2.3. MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

- a. DIRECTOS: 1. disección de cadáveres y análisis anatómicos y químicos de sus componentes.
- b. INDIRECTOS: 1. Densitometría.
2. Determinación de agua corporal total.
3. Determinación del potasio corporal total
4. absorciometría fotónica dual
5. Modelos cineantropométricos (fraccionamiento antropométrico en cuatro masa corporales drinkwater, Ross-; modelo geométrico-drinkwater-, fraccionamiento antropométrico en cinco masa corporales- Kerr y Ross-)
6. Determinación de:
 - ❖ Creatina plasmática total.
 - ❖ Excreción de creatina urinaria
 - ❖ Excreción de 3 metil-histidina endógena
7. Tomografía axial computada (TAC).
8. Resonancia magnética nuclear (RMN)
- c. DOBLEMENTE
INDIRECTOS: 1. Antropometría (y obtención de fórmulas de regresión a partir del modelo desintométrico, para obtener un valor de densidad corporal y de allí el % de masa grasa).
2. Bioimpedancia eléctrica.

⁴ Esquivel M. (1991).

2.3. ANTROPOMETRÍA APLICADA:

2.3.1. POSICIÓN DEL SUJETO:

La mayoría de las medidas son hechas con el sujeto en una de las dos posiciones siguientes: parado erecto o sentado erecto⁵:

2.3.2. PARADO ERECTO:

El sujeto permanece parado recto, viendo hacia el frente, con los tobillos juntos, el peso distribuido equitativamente en ambos pies y con sus brazos colgando naturalmente a sus lados.

2. 3.3.SENTADO ERECTO:

El sujeto permanece sentado recto, con la vista hacia el frente, los brazos colgando relajadamente, antebrazos y manos extendidas hacia delante, los muslos horizontales, y los pies descansando en una superficie ajustada de manera que las rodillas estén flexionadas en un ángulo de 90°.

⁵ www.google.com. www.saludyvida.com

2.4. TÉCNICA DE MEDICIÓN⁶:

Las medidas deben tomarse con el personal semidesnudo y sin zapatos.

2.4.1. LOS DATOS:

Los datos se pueden dividir, dependiendo del objetivo, por sexo, por grupos de edad, por región geográfica de nacimiento, entre otros. Una vez obtenidos los datos, se le trata estadísticamente.

La antropometría humana básica consiste en la medición de la altura, el peso corporal, diámetros óseos, perímetros corporales y pliegues cutáneos. Estas mediciones pueden ser utilizadas en ecuaciones de regresión para calcular el porcentaje de grasa corporal y la estructura morfológica externa general del cuerpo. A continuación describimos las medidas antropométricas más frecuentes. Las medidas deberán tomarse en la forma en que sean descritas para la ecuación en cuestión.

2.4. 2. ALTURA:

Debe medirse con el sujeto en posición vertical, los talones, los glúteos y la espalda en contacto con un soporte, y la barbilla paralela al plano del cielo. El sujeto estará descalzo con ropa deportiva apropiada (camiseta sin mangas y pantaloneta corta, para apreciar bien las estructuras musculares y prominencias óseas de referencia, y para determinar el punto más alto de la cabeza se utilizará un listón horizontal. La altura debe registrarse con un margen de error de 0,1 cm.

⁶ [http:// www.altaavista.com](http://www.altaavista.com). "antropometría aplicada".

2.4.3. PESO CORPORAL⁷:

Debe medirse con el sujeto de pie sobre una báscula romana, con brazo y pesos móviles, descalzo y vestido con ropa ligera, y no debe llevar pantalones, yérsey sin sudaderas (en caso contrario, se tomará en nota de las prendas que lleve). El registro se hará en kilogramos y/o libras, con un margen de error de 100 g o ¼ de libra.

2.4.4. PERÍMETROS:

En la medición de perímetros se usa una cinta métrica de tipo flexible pero inelástica, de unos 0,7 cm. de ancho, y que, preferentemente, tenga una sola escala métrica (sistema métrico o británico). Si la cinta tiene un muelle de retracción en un extremo debe manejarse vigilando que la tensión ejercida por el muelle no afecte la medición.

La tensión aplicada sobre la cinta en el momento de la medición afecta la validez la fiabilidad de ésta. La cinta debe colocarse ajustada alrededor del cuerpo, pero sin comprimir el tejido adiposo subcutáneo (comprobar que la cinta no deja marcas en la piel y que tampoco hay separaciones entre la cinta y la piel), siempre que sea posible, las mediciones se tomarán sobre la piel desnuda.

⁷ [http:// www.altaavista.com](http://www.altaavista.com). "antropometría aplicada".

2.5. INSTRUMENTOS ANTROPOMÉTRICOS⁸:

Los instrumentos antropométricos utilizados para toma de medidas de los principales puntos usados para definir las principales dimensiones, se clasifican así:

2.5.1. PARA MEDIDAS LINEALES:

✓ **ANTROPÓMETRO:**

Que sirve para medir la estatura y otras medidas parciales del cuerpo.

✓ **COMPÁSES DE BRAZOS RECTOS Y CURVOS:**

Para medir diámetros de cabeza, del tronco y de las extremidades.

✓ **COMPÁSES DE COORDENADAS:**

Para la medida de la coordenada y la altura de la curva.

PARA MEDIR PERÍMETROS, CURVAS Y CONTORNOS:

✓ **CINTA MÉTRICA:**

Para medir perímetro torácico y similares.

✓ **PARA TRAZAR LOS CONTORNOS DE LA MANO Y EL PIE.**

Lápiz con punta longitudinal

✓ **PARA MEDIDAS ANGULARES:**

Goniómetro de varios tipos.

✓ **PARA LAS MEDIDAS DE PESO:**

Balanzas de diversos tipos.

⁸ Gómez Sáez JM, Maravall FJ, Gómez Arnáiz N, Soler Ramón J. (2000).

2. 6. ESTRUCTURA DE LA CINEANTROPOMETRÍA⁹:

IDENTIFICACIÓN DE LA CINEANTROPOMETRÍA	ESPECIFICACIÓN	APLICACIÓN	RELEVANCIA
Medición del cuerpo humano, en relación con la función y el movimiento	Comprende el estudio del ser humano en cuanto a: <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño • Forma • Proporciones • Composición • Maduración • Función grosera 	Para colaborar en la función de: <ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento • Nutrición • Ejercicio • Performance 	Con las implicancias para: <ul style="list-style-type: none"> • Medicina • Ed. Física • Deportes • Educación • Políticas de Gobierno

⁹ Gómez Sáez JM, Maravall FJ, Gómez Arnáiz N, Soler Ramón J. (2000).

2.7. PUNTOS ANTROPOMÉTRICOS¹⁰:

Los puntos antropométricos utilizados para definir las dimensiones más importantes son:

Vértice	Es el punto más alto de la cabeza estando orientada sobre el plano órbito articular
Acromion	Punto más saliente del margen lateral del proceso acromial de la escápula.
Estilonradial	Punto más bajo de la apófisis del radio
Iliocrestal	Punto lateralmente más saliente de la espina ilíaca.
Tibial	Punto más proximal de la cabeza de la tibia sobre la cara medial de la misma
Trocantéreo	Punto más alto del trocánter mayor del húmero
Esfirión	Punto más bajo del maléolo tibial.

¹⁰ Jordan J, Rubén M, Bebelagua A Hernández J. (1977). Investigación nacional de crecimiento y desarrollo 1972-74. II. Técnicas de las mediciones y control de calidad.

2.8. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS:

Algunos de las dimensiones antropométricas externas más importantes son las siguientes:

Estatura de pie	Es la distancia existente del vértice al plano del apoyo plantar, (con la cabeza orientada según en el plano órbito articular)
Altura del tronco	Distancia verticoisquiática (sujeto sentado)
Perímetro torácico	Se coloca la cinta métrica a nivel de la cuarta articulación condroesternal y posteriormente de forma tangencial a los ángulos inferiores en la escápula
Diámetro biacromial	Distancia que existe entre ambos acrómiones
Diámetro trocánterico	Es la distancia que existe entre ambos trocánteres
Peso corporal	Dato de gran importancia, desde el punto de vista antropométrico, ya que expresa de forma general el estado de nutrición del individuo
Longitud total del miembro superior	Se refiere a la distancia existente entre el acromion y la falange distal del dedo medio
Longitud bideltaoidea	Es aquella que existe ente 1/3 medio de un deltoides al otro deltoides
Longitud bicrestelia	Distancia existente entre ambas crestas ilíacas
Diámetro bicondileo femoral	Va del condileo interno al cóndilo externo del fémur
Longitud del brazo	Es la distancia que comprende desde la cabeza del radio hasta la apófisis externa del radio
Longitud de la mano	Distancia existente entre la apófisis externa del radio hasta la falange del dedo medio
Longitud total del miembro inferior	Distancia comprendida desde el trocánter mayor hasta el talón, con el sujeto en posición de pie.
Longitud de la pierna	Distancia existente entre el cóndilo femoral externo y el maléolo externo
Longitud del muslo	Va desde el borde externo del trocánter mayor hasta el borde externo del cóndilo femoral externo.

2.9. COMPOSICIÓN CORPORAL:

Se refiere a la cantidad total de los tejidos y a la distribución de los mismos en el cuerpo humano.

El Término composición corporal hace referencia a la división del cuerpo en dos componentes principales que consisten en peso corporal magra (PG) y peso graso (PG). Se sabe que una cantidad elevada de peso graso (obesidad) es un factor de riesgo que hace que el movimiento resulte poco eficaz y difícil. Por otra parte, un nivel elevado de peso corporal magra permite al cuerpo realizar trabajos con eficacia y gastar más calorías incluso en reposo. Por tanto, un PCM elevado facilita el control del peso corporal dentro de unos límites determinados.

Es importante hacer distinciones entre “exceso de peso” y “exceso de grasa” (obesidad). Una persona con exceso de peso supera el peso normal o estándar para una altura y un tamaño de estructura esquelética determinados, según la agrupación en base al sexo. Como ejemplo, el peso recomendado para una persona de 1,15 m. es de entre 61 y 80 Kg.; el peso que supera este intervalo se considera exceso de peso. El peso por debajo de este intervalo se considera carencia de peso. En estas definiciones no se hace mención de niveles de grasa corporal ni de masa corporal magra. Los individuos con exceso de peso pueden tener demasiada grasa o tener un desarrollo de la masa magra superior a la media.

La base a la anterior definición, se podría decir que la mayoría de los jugadores del fútbol americano tiene un exceso de peso porque habitualmente tienen niveles muy elevados de masa corporal magra. El término exceso de peso no es necesariamente negativo, en especial cuando el nivel de masa corporal y el cálculo del peso graso y el peso corporal magro constituyen un método más exacto de estimar el peso deseado que las tablas de altura/peso, que no determinan el peso graso y el magro.

La obesidad se define como un exceso de grasa corporal. No hay un acuerdo general con respecto a que porcentaje de grasa corporal constituye obesidad porque no hay un acuerdo general acerca de que técnica debe utilizarse para establecer los estándares de grasa en el cuerpo. A los índices de más corporal se les han asignado niveles de 1 a 3.

La evaluación de los índices de composición corporal va desde el enfoque simplista de peso para una altura determinada hasta las técnicas costosas y sofisticadas de medición. Todas las técnicas tiene el objetivo de determinar el peso corporal deseado. Quizás el modo más razonable de estimar el peso deseado consiste en medir el porcentaje real de grasa corporal y comparar el resultado con una media o un buen punto de referencia en una distribución estadística media de índices de grasa corporal. A continuación, se escoge un porcentaje de grasa en el cuerpo más deseable en esta distribución estadística de puntuaciones de grasa corporal y se calcula el cambio de peso total necesario para alcanzar el nivel deseado. En una sección posterior estudiaremos este tema en mayor profundidad.

2.9.1. CUADRO: VALORES ESTÁNDAR PARA EL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL

Clasificación	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
<u>Hombres*</u>					
Excelente	<11	<12	<14	<15	<16
Buena	11-13	12-14	14-16	15-17	16-18
Media	14-20	15-21	17-23	18-24	19-25
Regular	21-23	22-24	24-26	25-27	26-28
Insuficiente	>23	>24	>26	>27	>28
<u>Mujeres**</u>					
Excelente	<16	<17	<18	<19	<20
Buena	16-19	17-20	18-21	19-22	20-23
Media	20-28	21-29	22-30	23-31	24-32
Regular	29-31	30-32	31-33	32-34	33-35
Insuficiente	>31	>32	>33	>34	>35
*con authorization de Jackson AS, Pollock ML: Generalized equations for predicting body density of men.Br J Nut 40:497-504, 1978. ** Con authorization de Jackson AS, Pollock ML:					

Los factores que determinan la composición corporal y que pueden modificar, pueden ser agrupados en dos clases:

2.9.2. Factores Genéticos:

Como el sexo, la raza, el crecimiento y el envejecimiento.

2.9.3. Factores Ambientales:

Como la alimentación y la actividad física.

2.10. MEDICIÓN DE LOS PLIEGUES CUTÁNEOS:

A continuación se describe la localización de los pliegues subcutáneos usados en la determinación de la composición corporal con las ecuaciones de Jackson y Pollack y Jackson, Pollack y Ward. Siga estos tres pasos para usar el calibrador de pliegues cutáneos o caliper. Localice el lugar donde se tomará la medida, por ejemplo la cresta iliaca para tomar la medida suprailiaca, y está se sitúa aproximadamente un par de centímetros encima de la cadera. En posición de pie, pince esa zona con firmeza utilizando su dedo pulgar e índice, para luego colocar el calibrador sobre la piel mientras continua sujetándola con los dedos.

Presione con los dedos hasta terminar y verificar el dato en el librador y no soltar antes para no lastimar al evaluando, repita esta medición unas tres veces y saca un promedio de la misma.

2.10.1. PLIEGUE ABDOMINAL:

Pliegue vertical, tomado a la altura del ombligo y 2 cm. a su derecha.

2.10.2. PLIEGUE SUBESCAPULAR:

Es un pliegue oblicuo, tomado con 45° de inclinación, y 1 o 2 cm. por debajo del ángulo inferior de la escápula.

2.10.3. PLIEGUE SUPRAILÍACO:

Pliegue oblicuo, paralelo al ángulo natural de la cresta iliaca, tomado en la línea axilar anterior, encima de la cresta ilíaca.

2.10.4. PLIEGUE DEL TRÍCEPS:

Es un pliegue vertical, tomado con el brazo colgado libremente junto al cuerpo, en la línea media de la cara posterior del brazo derecho, en el punto medio entre el acromion y el olécranon.

2.10.5 PORCENTAJE DE GRASA¹¹:**Fórmula:**

Suma de los Cuatro pliegues cutáneos * 0.153 + 5.78

2.11. MEDICIÓN DE LA GRASA CORPORAL CON LA CINTA MÉTRICA:

Otro método rápido y sencillo de medición es el utilizado con la cinta métrica. Relaje la parte de su cuerpo que vaya a medir, aunque exista muchos puntos posibles para tomar las medidas corporales, las cinco siguientes son las más importantes y además no es importante pedirle ayuda a otra persona. Anota los resultados de cada medición en un formulario de medición con cinta métrica.¹²

¹¹ Pariscova J. Porcentaje de grasa e índice de masa corporal en relación con la actividad física, origen étnico, y obesidad en adolescentes

¹² www.altavista.com

2.11.1. Pecho:

Coloque la cinta a la altura de los pezones corriéndola desde atrás hacia delante.

2.11.2. Parte superior del brazo:

Coloque la cinta alrededor del brazo. El brazo debe estar relajado y colgado.

2.11.3. Cintura:

Coloque la cinta tan bajo como le sea posible tomándola desde atrás hacia delante.

2.11.4. Cadera:

De pie, con los pies juntos coloque la cinta desde detrás hacia delante alrededor de la zona mas abultada de las nalgas¹³.

2.11.5. Muslo:

Tome esta medida alrededor de la parte más ancha de la parte superior del muslo que normalmente se encuentra justo por debajo de las nalgas o el pliegue de los glúteos.

¹² Pariscova J. Porcentaje de grasa e índice de masa corporal en relación con la actividad física, origen étnico, y obesidad en adolescentes.

¹³ Gómez Sáez JM, Maravall FJ, Gómez Arnáiz N, Soler Ramón J. (2000). Antropometría y valores de referencia en la composición corporal por bioimpedanciometría en la población adulta de L'Hospitalet de Llobregat. Med Clin. Barcelona.

2.11.6. FORMULARIO PARA MEDICIONES CON CINTA MÉTRICA:

Nombre _____ edad _____

Fecha de inicio _____

Fecha de medición
Tórax
Brazo
Cintura
Caderas
Muslo

2.11.7. TABLAS PARA COMPARAR RESULTADO EN LAS MEDIDAS CON CINTA MÉTRICA¹⁴:

Abdomen			Muslo			Antebrazo		
Centímetros	Constante		Centímetros	Constante		Centímetros	Constante	
51	52	27	36	37	29	16	17	28
53	54	28	38	39	31	18	19	31
55	56	29	40	41	33	20	21	35
57	58	30	42	43	34	22	23	38
59	60	31	44	45	36	24	25	42
61	62	32	46	47	38	26	27	45
63	64	33	48	49	39	28	29	48
65	66	34	50	51	41	30	31	52
67	68	35	52	53	43	32	33	55
69	70	36	54	55	44	34	35	59
71	72	37	56	57	46	36	37	62
73	74	38	58	59	48	38	39	65
75	76	39	60	61	49	40	41	69
77	78	41	62	63	51	42	43	72
79	80	42	64	65	52	44	45	76
81	82	43	66	67	54	46	47	79
83	84	44	68	69	56	48	49	82
85	86	45	70	71	57	50	51	86
87	88	46	72	73	59	52	53	89
89	90	47	74	75	61	54	55	92
91	92	48	76	77	62			
93	94	49	78	79	64			
95	96	50	80	81	66			
97	98	51	82	83	67			
99	100	52	84	85	69			
101	102	53	86	87	70			

¹⁴ Pariscova J. Porcentaje de grasa e índice de masa corporal.

Mujeres de 15 – 26				
Parte	Medidas			Const ante
Abdón.				
Muslo				
Total				
Para atletas use 23				-20
				-20
% grasa				

Mujeres de 15 – 26				
Parte	Medidas			Const ante
Abdón.				
Muslo				
Antebrazo				
Total				
Para atletas use 23				-20
% grasa				

Mujeres de 15 – 26				
Parte	Medidas			Const ante
Abdón.				
Muslo				
Antebrazo				
Total				
Para atletas use 23				-20
% grasa				

Abdomen

Centímetros Constante

64	65	30
66	67	31
68	69	32
70	71	33
72	73	34
74	75	35
76	77	36
78	79	36
80	81	37
82	83	38
84	85	39
86	87	40
88	89	41
90	91	42
92	93	43
94	95	44
96	97	45
98	99	46
100	101	47
102	103	78
104	105	79
106	107	50
108	109	50
110	111	51
112	113	52
114	115	53

Muslo

Centímetros Constante

36	37	18
38	39	19
40	41	20
42	43	21
44	45	22
46	47	23
48	79	24
50	51	25
52	53	26
54	55	27
56	57	28
58	59	28
60	61	29
62	63	30
64	65	31
66	67	32
68	69	33
70	71	34
72	73	35
74	75	36
76	77	37
78	79	38
80	81	39
82	83	40
84	85	41
86	87	42

Pantorrillas

Centímetros Constante

26	67	15
28	69	16
30	31	17
32	33	19
34	35	20
36	37	21
38	39	22
40	41	23
42	43	24
44	45	25
46	47	26
48	49	28
50	51	29
52	53	30
54	55	31
56	57	32
58	59	33
60	61	34
62	63	36
64	65	37

2.12. MASA CORPORAL¹⁵:

Es el resultado de la división entre peso en kilos por la talla de metros al cuadrado lo que da una dimensional al llamado kilogrametros.

Este índice se obtiene tomando en cuenta la estatura del individuo y el peso del mismo en kilogramos con ello obtener el rango perteneciente al individuo dependiendo de la actividad que realice si es atleta o sedentario:

IMEC:		
20	- 25 NORMAL
25	- 30 SOBREPESO
30	- + de 30 OBESIDAD

Su fórmula:

$$\text{IMC: } \frac{\text{Kg.}}{\text{H}^2} = \frac{57\text{kg}}{146^2} = \underline{26.76}$$

2.12.1. MASA GRASA

La masa grasa se obtiene multiplicando el peso corporal por el porcentaje de grasa en Kg., de esta manera se obtiene el primer valor de la composición corporal. Primeramente hay que sacar el porcentaje de grasa, por medio de la medición de los pliegues cutáneos.

Su fórmula es:

$$\text{Masa grasa} = \frac{\text{peso corporal} * \text{porcentaje de grasa en kilogramos}}{100}$$

2.12.2. MASA ÓSEA:

Para la determinación de la masa ósea, se utiliza el método propuesto por Von Doblein, para ello es necesario determinar lo siguiente:

- ✓ Ancho del codo (diámetro radio-cubital) = (R)
- ✓ Ancho de la Rodillas (diámetro bicondileo femoral) = (F)

¹⁵ López Contreras M, Landaeta-Jiménez M, Méndez Castellanos H, Colmenares R. Índice de masa corporal (peso kg/m²).

Con estos datos se procede a desarrollar la siguiente fórmula.

Su fórmula:

$$\text{Masa Ósea} = (H * R * F * 400) * 0.712 * 3.02$$

El dato que resulta se convierte a metros, ejemplo. 5 = .005m

2.12.3. MASA VISCERAL:

Fórmula:

$$\text{Masa visceral} = \frac{\text{Peso Corporal} * (0.24) \text{ u } (0.21)}{100}$$

Dependiendo del sexo del individuo:

- Mujeres son del 21%
- Hombres son del 24%

Ejemplo. Masa Vísceral Mujer 21% * Peso

2.12.4.MASA MUSCULAR:

El cálculo de la masa muscular se deja al final intencionalmente, ya que ello representa la parte más sencilla, dado que es la diferencia de los tres valores obtenidos y el peso corporal.

Su fórmula:

$$\text{Masa Muscular} = \text{Peso Total} - (\text{masa grasa} + \text{masa ósea} + \text{masa Vísceral})$$

2.13. KINEANTROPOMETRÍA:¹⁶**Nombre:** _____**F. Nacimiento:** _____ **Sexo:** _____

Fecha						
Edad						
Peso (Kg.)						
Talla (cm.)						
Talla Sentando						
Brazada						
M. Inferior						

Pliegues cutáneos (Mm.)

Biceps						
Triceps						
Sub scapular						
Suprailiaco						
Abdominales						
Muslo						
Pantorrilla						

Circunferencia (cm.)

Brazo						
Brazo Contraído						
Muñeca						
Antebrazo						
Torácico						
Abdominal						
Cadera						
Muslo Contraído						
Muslo Relajado						
Pantorrillas						

Diámetros (cm.)

Hombros						
Torácico (AP)						
Codo						
Muñeca						
Caderas (Trans)						
Rodillas						
Tobillos						

Composición corporal

Porcentaje de grasa						
---------------------	--	--	--	--	--	--

¹⁶ Formateo en una Hoja de Excel creada por área médica de CONFEDÉ.

III. MARCO METODOLÓGICO: Estudiar los principales componentes del fraccionamiento antropométrico de los atletas.

3.1. OBJETIVOS:

3.1.1. OBJETIVO GENERAL:

- Estudiar los principales componentes del fraccionamiento del peso, de los atletas participantes de los juegos deportivos nacionales Huehuetenango 2004 en atletismo y sus diferentes disciplinas, y compararlo con un modelo de referencia de la literatura mundial compatible, (Cuba y España).
- Contar con un análisis antropométrico de atletas guatemaltecos el cual su base sea científica para lograr mejorar el rendimiento deportivo de los atletas nacionales, al realizar estudios prospectivos.

3.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Estudiar individualmente valores de composición corporal y somatotipo como lo es Ectomorfo, endomorfo, Mesomorfo de atletas participantes.
- ✓ Estudiar los valores promedios (\bar{x}) de composición corporal de cada uno de los departamentos participantes y sus diferentes especialidades.
- ✓ Estudiar los valores promedios(\bar{x}) de las diferentes áreas que componen el equipo en lo referente a composición corporal.
- ✓ Estudiar el promedio general de todos los jugadores participantes por grupo étnico y por deporte.

3.2. HIPÓTESIS DESCRIPTIVA: Con los resultados obtenidos del análisis antropométrico se pudo demostrar que si son aceptables los parámetros antropométricos.

Si son aceptables los parámetros antropométricos de los atletas guatemaltecos del deporte de atletismo y sus diferentes disciplinas comparado con la literatura (Cuba, España).

3.2. 4. INDICADORES:

Para poder realizar el análisis antropométrico se utilizaron los siguientes indicadores:

- ✓ Nombre
- ✓ Departamento
- ✓ Deporte
- ✓ Especialidad y/o Disciplina
- ✓ Género Masculino
- ✓ Género Femenino
- ✓ Edad: años, meses
- ✓ Peso Kg.
- ✓ Talla mts.
- ✓ Pliegues (Mm.)
- ✓ Circunferencias (cm.)
- ✓ Diámetros (cm.)

3.3. ESTADÍSTICA:

3.3.1. TÉCNICAS DE MUESTREO:

Se realizó la medición antropométrica de los atletas participantes en los juegos nacionales Huehuetenango 2004, en el deporte de atletismo y sus diferentes disciplinas. Se realizó de forma obligatoria para poder así acreditarse en dichos juegos.

El análisis de los datos se realizó en el mes de julio a diciembre del 2007.

3.3.2. INSTRUMENTO:

El modelo de cuestionario utilizado para la anotación de los resultados obtenidos de la medición antropométrica de los atletas de juegos nacionales Huehuetenango 2004.

MODELO DE CUESTIONARIO UTILIZADO:

1	Nombre	
2	Departamento	
3	Deporte	
4	Especialidad y/o Disciplina	
5	Género Masculino	
6	Género Femenino	
7	Edad: años, meses	
8	Peso Kg.	
9	Talla mts.	
	Pliegues (Mm.)	
10	Tríceps	
11	Bíceps	
12	Subescapular	
13	Suprailiaco	
14	Abdomen	
15	Pantorrilla	
	Circunferencias (cm.)	
16	Brazo	
17	Pantorrilla (Pierna)	
	Diámetros (cm.)	
18	Muñeca	
19	Codo	
20	Rodilla	

IV. MARCO OPERATIVO: Recolección de Las medidas antropométricas de los atletas participantes en juegos nacionales Huehuetenango 2004

4.1.1. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Fue realizada por medio de medición antropométrica

Por medio de un cuestionario que incluye la medición antropométrica de pliegues (Mm.), circunferencias (cm.), diámetros (cm.). Las mediciones de los pliegues cutáneos y de la circunferencia del brazo se tomaron del lado izquierdo del cuerpo, para tomar los puntos de referencias correspondientes.

Las mediciones se realizaron durante todo el día y los equipos fueron también previamente calibrados. Con dichos datos se buscan los 4 perfiles que son: 1ª. Perfil Antrométrico. 2b. Perfil Somatotípico. 3c. Perfil individual por especialidad. 4d. Perfil global.

4.1.1. FUENTES DE DATOS:

- ✓ La información recolectada de las mediciones antropométricas, a los atletas que participaron en los juegos nacionales Huehuetenango 2004.
- ✓ Visitas biblioteca Central Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-
- ✓ Visitas biblioteca de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-
- ✓ Sitios de Internet "WWW. Google.com." análisis antropométrico en Atletismo realizados en Cuba.
- ✓ "WWW. Google.com" Antropometría.
- ✓ Revista Cubana de Pediatría. ISSN 0034-7531. Versión on-line. Rev. Cubana Pediatr v.75 n.2 Ciudad de la Habana abr.-jun. 2003
- ✓ Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2005. 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

4.1.2. TRABAJO DE CAMPO: Análisis antropométrico

Se trata de un análisis descriptivo, cuya muestra estuvo constituida por los atletas participantes en los juegos nacionales Huehuetenango 2004, de ambos sexo, todo el país de Guatemala, comprendidos entre 14 y 18 años de edad, a los cuales se les tomaron las siguientes mediciones: peso corporal, talla, pliegue cutáneo tricipital y subescapular según las normas del Programa Biológico Internacional y por un personal bien entrenado para garantizar su confiabilidad.

Los datos obtenidos en las mediciones se agruparon por sexo y edad, por departamentos y disciplina.

4.1.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN:

4.1.3.1. SISTEMA DE LA INFORMACIÓN:

La información recaudada, tendrá un análisis y secuencia lógica, en la que se dará inicio, con la toma de las medidas antropométricas para todos los atletas asistentes a los juegos deportivos nacionales Huehuetenango 2004. Como parte de un proyecto de Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala –CDAG- posteriormente, con dichos datos antropométricos se procederá al análisis del perfil antropométrico, individual, por especialidad, por departamento, Comparándolo con otros estudios de España y cuba para verificar si se encuentra en un nivel deportivo aceptable o no aceptable, para concluir con un estudio factible de antropometría que sea real y aplicable a toda la población guatemalteca.

4.2. CONTROL DEL PROYECTO:

Instituto de Investigación de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte (ECTAFIDE), de la Universidad de San Carlos de Guatemala, (USAC).

4.2.1. EL GRÁFICO DE GANTT:

ACTIVIDAD:	FECHA:	LUGAR:	RESPONSABLE:
Capacitación de alumnos (ECTAFIDE) para medición antropométrica.	De Mayo a Septiembre 2004.	-CONFEDE -ECTAFIDE	Tesista.
Mediciones antropométricas en Guatemala.	Octubre 2004.	-Albergue Ramiro de León Carpio	Tesista.
Medición antropométrica en Huehuetenango.	Noviembre 2004.	Huehuetenango	Dr. Carlos Álvarez y Tesista.
-Recolección de la información.	-Noviembre del 2004.	-Internet. -Revistas. -CONFEDE. - Bibliotecas: -ECTAFIDE. -USAC.	Tesista.
Tratamiento de la información.	De Julio a Agosto del 2007.	-CONFEDE. -ECTAFIDE.	Tesista.
Análisis Antropométrico.	Septiembre A Noviembre del 2007.	-Villa Nueva. -ECTAFIDE.	Tesista.
Análisis comparativo entre Guatemala y Cuba. Análisis comparativo Guatemala y España	Diciembre del 2007.	- Villa Nueva	- Tesista.
Primera revisión de informe final de Tesis	Enero del 2008	-ECTAFIDE	-Dr. Carlos Álvarez
Presentación de informe final de Tesis	Enero del 2008.	-ECTAFIDE.	Lic. Byron González

V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

EL análisis de los resultados obtenido nos indican que en el porcentaje de grasa en pista es aceptable comparado con la referencia, pues en pista el resultado es de 11.25 y dicho resultado se encuentra en el parámetro para hombres de 5 – 12 % y en el de mujeres que es de 8 – 15 %. (Grafica 1). Y el porcentaje de grasa en la especialidad de campo se concederá aceptable ya que el resultado obtenido del análisis es de 12.06 y al compararlo con la referencia este está dentro del parámetro para hombres de 8 – 18 % y de mujeres que es de 12 – 20 %. (Grafica 2).

El rango de AKS según la referencia para hombres es de 1.12 a 1.25 y para mujeres es de 1.12 a 1.39. Los resultados en campo son de 1.15 el cual es aceptable ya que se encuentra dentro del rango de referencia y en pista es de 0.99 el cual no es aceptable ya que se encuentra por debajo del rango de referencia. (Grafica 3)

El IMC según la referencia se divide en Bajo peso que equivale a 18-20 en hombre y en mujeres es de 17 – 20. Normal que equivale a 21 – 25 en hombre y 21 -24 en mujeres. Sobre peso que equivale a 26 -30 en hombres y 25 – 29 en mujeres.

De lo cual en pista el total es de 16 el cual se encuentra en el rango Bajo peso según la referencia y en Campo el total es de 22.3 el cual se encuentra en el rango Normal según la referencia. (Grafica 4)

La composición corporal según la referencia se divide en Endomorfo, Mesomorfo, Ectomorfo, en el cual su predominancia es Meso- Ecto en hombre y en mujeres es de Meso – Endo. Los resultados de nuestro análisis es en Campo Endo – Meso y en Pista es Endo – Meso. (Grafica 5)

Los Resultados finales son los siguientes según su especialidad

TOTAL PROMEDIO PISTA:

Depto-sexo	TOTAL PISTA	
Edad	15,4600216	
Peso	51,6216427	
Talla	160,657621	
j%grasa B	11,2255566	aceptable
Peso grasa B	8,958515	
MCA	42,3006968	
AKS	0,98831598	No aceptable
IMC	19,6535082	Bajo peso
ENDO (I)	3,64581157	
MESO (II)	3,46571451	Endo - Meso
ECTO (III)	3,38929065	

TOTAL PROMEDIO CAMPO:

Depto-sexo	TOTAL CAMPO	
Edad	15,7553111	
Peso	63,9193846	
Talla	161,162298	
j%grasa B	12,0640762	Aceptable
Peso grasa B	8,10050742	
MCA	56,5248431	
AKS	1,14917729	Aceptable
IMC	22,2994764	Normal
ENDO (I)	3,94119851	
MESO (II)	3,97242379	Meso - Endo
ECTO (III)	3,06036357	

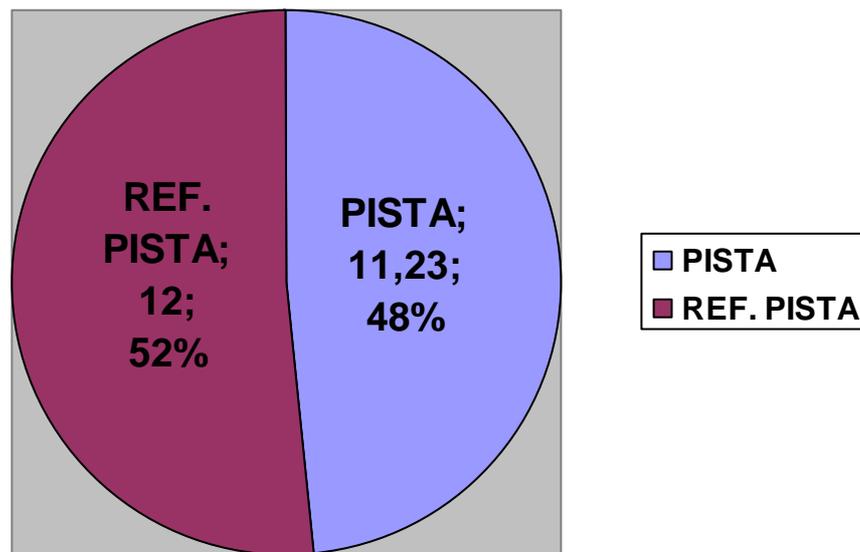
REFERENCIA A COMPARAR

Sexo -----Masculino.
 Edad-----16 a 22 años
 Peso-----61.08
 Talla-----174.67
 j% grasa B-----5 – 12 Pista
 -----8 – 18 Campo
 AKS-----1. 12 - 1.25
 IMC-----21 – 25
 ENDO (I)-----1.85
 MESO (II)-----3.57(MESO-ECTO)
 ECTO (III)-----2.72

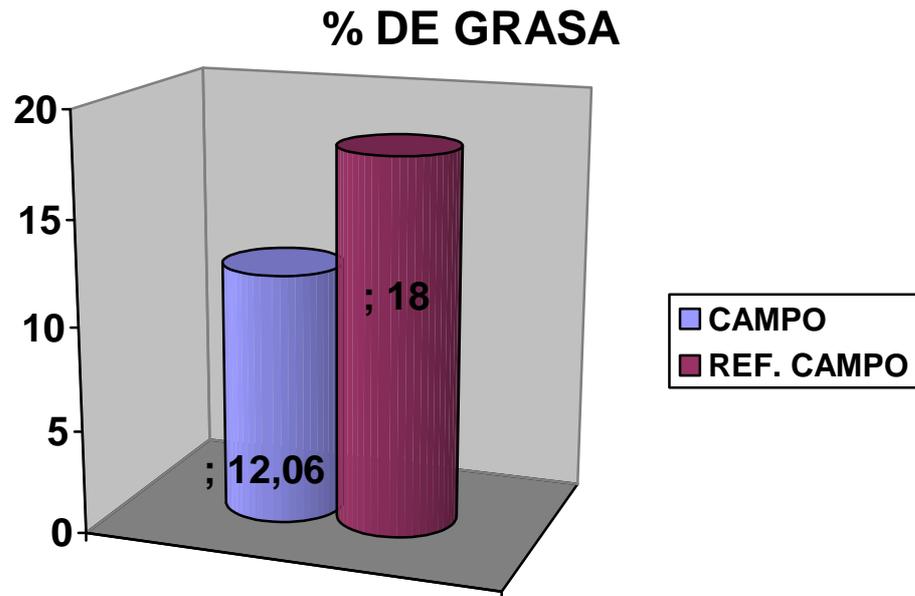
Sexo-----Femenino.
 Edad-----16 a 22 años
 Peso----- 53.80
 Talla-----163.65
 j% grasa B-----8 – 15 Pista
 -----12–20 Campo
 AKS----- 1.12 - 1. 39
 IMC-----21 - 24
 ENDO(I)-----3.05
 MESO (II)-----3.09(MESO-ENDO)
 ECTO (III)-----3.21

GRÁFICAS GENERALES:

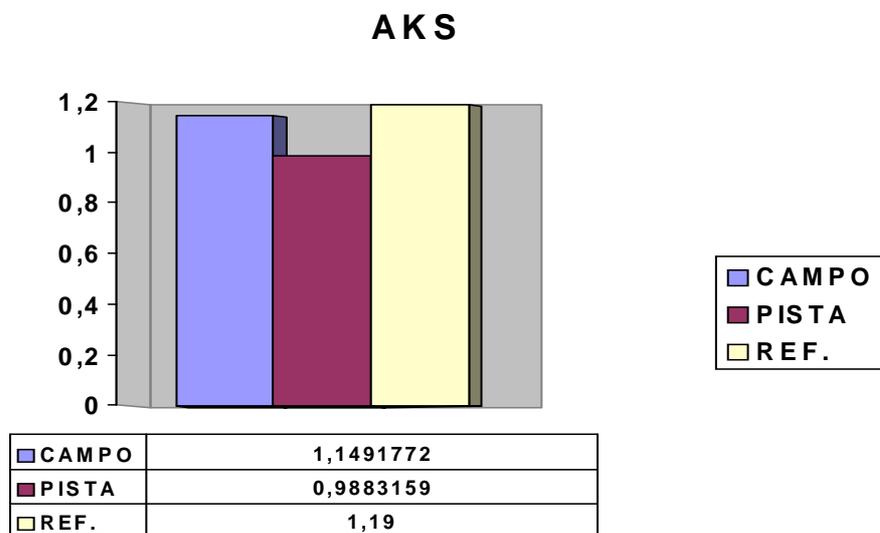
% DE GRASA



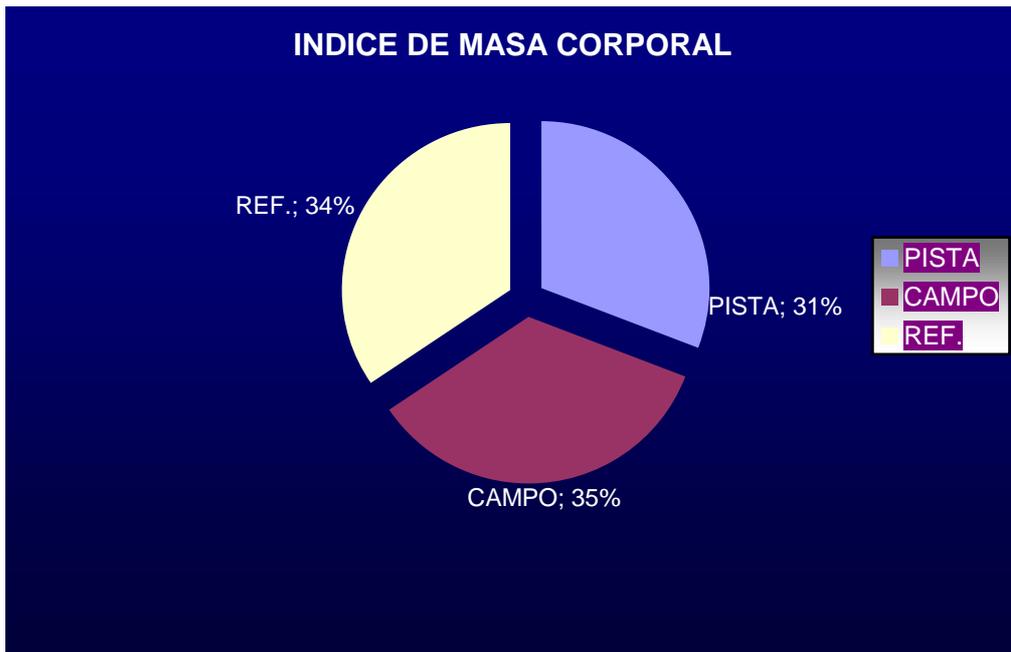
GRAFICA 1: PORCENTAJE DE GRASA EN PISTA



GRAFICA 2: PORCENTAJE DE GRASA EN CAMPO

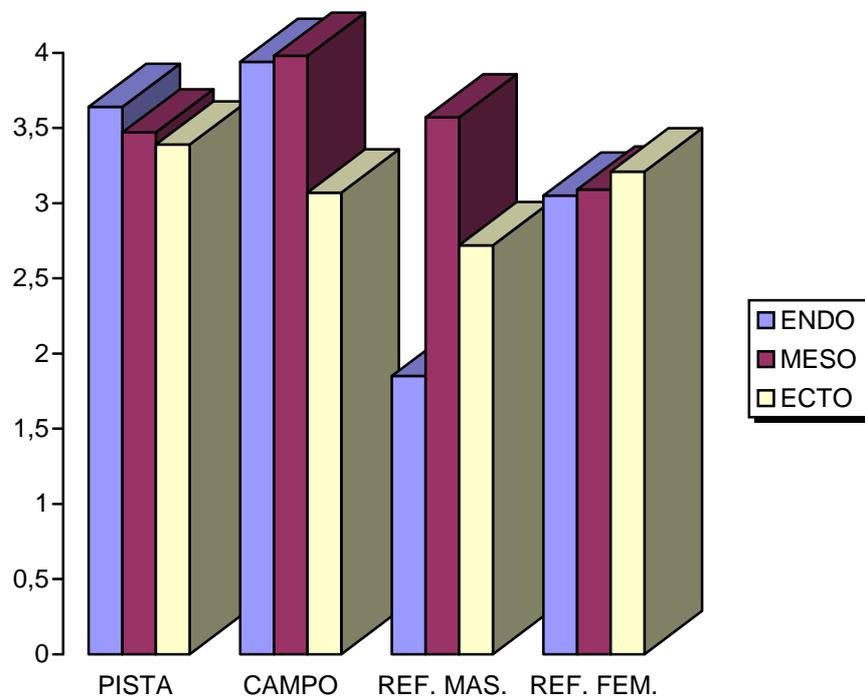


GRAFIACA 3: RANGO DE AKS



GRAFIKA 4: IMC

COMPOSICIÓN CORPORAL



GRAFIACA 5: LA COMPOSICIÓN CORPORAL

VI. CONCLUSIONES:

- ✓ Con la obtención del porcentaje de grasa en los atletas participantes los resultados en pista son de 11.23 % comparado con la referencia que equivale al 8-15 %. Y en la especialidad de campo el porcentaje de grasa es de 12.06 % y la referencia es de 8-18 %. De lo cual podemos indicar que ambos resultados se encuentra dentro del rango aceptable.
- ✓ La especialidad de campo según AKS es de 1.14, el cual es aceptable dentro del rango de referencia, el resultado de pista es de 0.98 el cual es no aceptable ya que se encuentra por debajo del rango aceptable comparado con la referencia. (rango de AKS según la literatura de referencia es de 1.12 a 1.39).
- ✓ En el índice de masa corporal de los atletas participantes comparado con la referencia, en pista es de 19 es cual se encuentra en el rango de bajo peso (18 – 20), en la especialidad de campo se encuentra en 22 el cual está en rango normal (21 – 25).
- ✓ Se organizaron individualmente los valores de composición corporal y somatotipo de los atletas participantes en atletismo y sus diferentes disciplinas. Dando una predominancia entre los atletas de campo Mesoformo–Endomorfo, los atletas de pista una predominancia Endomorfo–Mesomorfo. El somatotipo para mujeres con una predominancia Ectomorfo-Mesomorfo, y el somatotipo de los hombres con una predominancia Mesomorfo-Ectomorfo.
- ✓ Que con este resultado se pudo comprobar que si son aceptables las comparaciones con Cuba y España, y con ello comprobar el nivel deportivo con que cuentan los atletas de atletismo y sus diferentes disciplinas de Guatemala.

VII. RECOMENDACIONES:

- ✓ Que se continúe en Guatemala con los programas de mediciones antropométricas y se logre comparar por año los avances y mejoras en cuanto a composición corporal y perfil antropométrico de los atletas de Atletismo y sus diferentes disciplinas.
- ✓ Estudiar el promedio general de todos los atletas participantes por grupo étnico y por deporte, brindando una gran herramienta para entrenadores, dirigentes deportivos, y estudiantes de Escuela de Ciencia y tecnología de la Actividad Física y el Deporte –ECTAFIDE-.
- ✓ Al estudiar los valores de composición corporal de cada uno de los departamentos participantes se mejora la calidad del entrenamiento deportivo de los atletas guatemaltecos. Ya que se cuenta con un estudio de referencia para comparar resultados.
- ✓ Promover estudios similares para formar un avance en el área deportiva.

VIII. BIBLIOGRAFÍA:

- 1) Alastrué A, Rull M, Camps I, Salvá JA. (1988). Nuevas normas y consejos en la valoración de los parámetros antropométricos en nuestra población. Índice adiposo muscular, índices ponderales tablas de percentiles de los datos antropométricos. Med Clin. Barcelona.
- 2) Amaro M., S. (1991). Hormonas y Actividad Física. Editorial Ciencias Médicas, Cuba.
- 3) Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2005.1993-2004 Microsoft Corporation.
- 4) Bompa, T. (1987). La selección de atletas con talento. Revista de Entrenamiento Deportivo. I, 2, pp. 46-54.
- 5) Camarero, S.; Tella, V.; Moreno, J.A.; Fuster, M.A. (1997). Perfil antropométrico. (infantiles y júnior). Archivos de Medicina del Deporte. XIV, 62.
- 6) Esparza Ros, F. (1993) (Coord.). Manual de Cineantropometría. Colección de Monografías de Medicina del Deporte. FEMEDE. España.
- 7) Esquivel M. (1991). Valores cubanos del índice de masa corporal en niños y adolescentes de 0-19 años. Rev Cubana Pediatr; 63(3).
- 8) ----- (1991). Valores cubanos del índice de masa corporal en niños y adolescentes de 0-19 años. Algunas consideraciones acerca del área de músculo y grasa del brazo en niños cubanos. Rev. Cubana Aliment Nutr.
- 9) Formato en una Hoja de Excel. Creada por el área medica de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala.-CDAG-
- 10) Gómez Sáez JM, Maravall FJ, Gómez Arnáiz N, Soler Ramón J. (2000). Antropometría y valores de referencia en la composición corporal por bioimpedanciometría en la población adulta de L'Hospitalet de Llobregat. Med Clin. Barcelona.
- 11) González, Byron Ronaldo (1998). Reglamentos de Extensión. Escuela de Ciencias Psicológicas, Coordinación de extensión Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte. ECTAFIDE. Guatemala.

- 12) Güel R. (1973). Factores que influyen en el crecimiento somático. Rev Cubana. Pediatr; 47(4-5).
- 13) Jordan J, Rubén M, Bebelagua A Hernández J. (1977). Investigación nacional de crecimiento y desarrollo 1972-74. II. Técnicas de las mediciones y control de calidad. Rev Cubana Pediatr; 49(4).
- 14) López Contreras M, Landaeta-Jiménez M, Méndez C. H, (1988). Índice de masa corporal (peso Kg. /m²). Arch Venezolano Pueric Pediatr; 51(1-2).
- 15) Pariscova J. (1986). Porcentaje de grasa e índice de masa corporal en relación con la actividad física, origen étnico, y obesidad en adolescentes. Rev Cubana Pediatr 60 (6):931-8.
- 16) Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO 2000). Consenso SEEDO para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Med Clin. Barcelona.
- 17) [http:// www.altaavista.com](http://www.altaavista.com).
“antropometría aplicada”.
- 18) [http:// WWW. Google.com](http://WWW.Google.com).
“Análisis antropométrico en Atletismo realizado en cuba”.
- 19) [http:// WWW. Google.com](http://WWW.Google.com).
“Antropometría”
- 20) [http:// www.saludyvida.com](http://www.saludyvida.com).
“análisis antropométrico en España”.

IX. ANEXOS:

9. 1. INSTRUMENTOS ANTROPOMÉTRICOS



9.2. PESA:



9. 3. MEDICIÓN DE LOS PLIEGUES CUTÁNEOS:



9.4. LAS MEDIDAS CON CINTA MÉTRICA:



La actividad física y el análisis antropométrico en Guatemala cuenta con poca especialización para poder brindar resultados confiables, por ello es preciso presentar el estudio antropométrico a la población deportiva y las instituciones del deporte nacional, dicho estudio será para dejar una herramienta de ayuda en la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala –CDAG- y la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte –ECTAFIDE-, y dichos resultados obtenidos servirán para futuras investigaciones y de ayuda para la formación de profesionales del área deportiva.

El análisis antropométrico se realizó con los atletas que participaron en los juegos deportivos nacionales Huehuetenango 2004. En el deporte de atletismo y sus diferentes disciplinas,

Dr. Carlos Federico Alvarez Arango
Asesor de Tesis.

Lic. Byron Ronaldo González M.A.
Revisor Final.

