

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO



CARACTERIZACIÓN Y CAMBIOS ANTROPOMÉTRICOS  
DE ATLETAS DE LA SELECCIÓN ESTATAL DE  
PENTATLÓN MODERNO DEL ESTADO DE NUEVO  
LEÓN EN DOS DIFERENTES ETAPAS DE LA  
PREPARACIÓN FÍSICA.

Por:

LIC. MARÍA ARELI MARTÍNEZ SANTOS.

PRODUCTO INTEGRADOR

Como requisito parcial para obtener el grado de  
MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE CON  
ORIENTACIÓN EN ALTO RENDIMIENTO.

San Nicolás de los Garza, Nuevo León.

Diciembre, 2015.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO



Los miembros del Comité de Titulación de la Subdirección de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva, recomendamos que el Producto Integrador "Caracterización y cambios antropométricos y fisiológicos de atletas de la selección estatal de Pentatlón Moderno del Estado de Nuevo León en dos diferentes etapas de la preparación física" Realizado por la Lic. María Areli Martínez Santos, sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestra en Actividad Física y Deporte con Orientación en Alto Rendimiento.

COMITÉ DE TITULACIÓN

Dr. Ricardo López García

Asesor principal

Dr. Fernando Ochoa Ahamed

Co-asesor

Dr. Luis Enrique Carranza García

Co-asesor

Dra. Jeanette M. López-Walle

## **DEDICATORIA**

**A mis padres**, que se merecen todo por todo lo que me han dado. Este y todos mis proyectos de vida son de ustedes y para ustedes. Los amo.

**Andrea**, no tengo palabras para agradecerte tu apoyo incondicional en esta etapa de mi vida, que sabes que no fue sencilla, pero tú la hiciste más fácil y divertida. Te quiero mucho.

**Machecito**, gracias, porque de ti aprendí lo que significa una hermandad. Eres de las personas más valiosas que la vida ha puesto en mi camino, fue un honor compartir contigo estos días de mi vida. Te quiero.

**Adriana Águila**, gracias por ser parte fundamental del cumplimiento de mis logros como profesional y estudiante. Te admiro y aprecio.

**“Tolo”**, gracias por confiar en mi para ser parte del gran equipo que se formó, del cual me llevo grandes experiencias, pero sobre todo, el cierre de un ciclo tan importante en mi vida. Gracias.

**A mis hermanos y pequeño Mateo**, que siempre han sido mi mayor motivación para ser un ejemplo de constancia y dedicación. Los amo incondicionalmente y los he echado tanto de menos.

**A mis compañeras de Tigres Fútbol Soccer**, gracias por el cariño y apapacho que me dieron durante mi estancia en Monterrey, grato ha sido ser parte de ese gran equipo campeón.

## CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. JUSTIFICACIÓN</b> .....	2
<b>III. OBJETIVOS</b> .....	3
<b>IV. MARCO TEÓRICO</b> .....	4
<b>IV.I. Eventos del Pentatlón Moderno</b> .....	4
<b>IV.II. Planificación del Entrenamiento del Pentatlón Moderno.</b> .....	7
<b>IV.III. Composición corporal</b> .....	10
<b>IV.IV. Valoración Antropométrica</b> .....	11
<b>IV.V. Somatotipo</b> .....	19
<b>IV.VI. Índices de proporcionalidad</b> .....	22
<b>V. METODOLOGÍA</b> .....	26
<b>V.I. Tipo de Estudio</b> .....	26
<b>V.II. Nivel de Aplicación</b> .....	26
<b>V.III. Sujetos de estudio</b> .....	26
<b>V.IV. Criterios de Inclusión</b> .....	26
<b>V.V. Criterios de Exclusión</b> .....	27
<b>V.VI. Materiales y Método</b> .....	27
<b>V.VII. Tiempo de realización para cada etapa</b> .....	29
<b>VI. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS</b> .....	30
<b>VI.I. Somatotipo</b> .....	30
<b>VI.II. Sumatoria de pliegues cutáneos</b> .....	31
<b>VI.III. Porcentaje de grasa</b> .....	31
<b>VI.IV. Porcentaje de masa muscular</b> .....	32
<b>VI.V. Índices de proporcionalidad</b> .....	33
<b>VII. DISCUSIÓN Y RESULTADOS</b> .....	34
<b>VII.I. Mediciones Básicas e índices de proporcionalidad</b> .....	34
<b>VII.II. Mediciones de Pliegues Cutáneos</b> .....	36
<b>VII.III. Somatotipo</b> .....	42
<b>VIII. CONCLUSIÓN</b> .....	46
<b>IX. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA</b> .....	48
<b>X. BIOGRAFÍA</b> .....	49

Anexo 1. Escala de Rating y Características Antropométricas según Heath y Carter (1990) .	51
Anexo 2. Clasificación de los índices de proporcionalidad corporal.....	52
Anexo 3. Datos de la 2da. evaluación antropométrica.....	53

Tabla 1. Primera etapa del macrociclo.....	9
Tabla 2. Tiempo de realización para cada etapa .....	29
Tabla 3. Ecuaciones para obtener el somatotipo .....	31
Tabla 4. Resultados de la primer evaluación antropométrica .....	34
Tabla 5. Resultados de la segunda evaluación antropométrica.....	35
Tabla 6. Comparación de sumatorias de pliegues cutáneos (6 y 8 pliegues) en atletas hombres y mujeres.....	37
Tabla 7. Comparación de sumatorias de pliegues n de la muestra femenina en las dos diferentes etapas .....	37
Tabla 8. Comparación de sumatorias de pliegues n de la muestra femenina en las dos diferentes etapas .....	40

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Los cinco niveles de la composición corporal.....	10
Figura 2. Puntos anatómicos .....	13
Figura 3. Representación del tipo de somatotipo de acuerdo con Heath y Carter. ....	20
Figura 4 .Clasificación morfológica del sujeto en función de la localización de las coordenadas X e Y en la somatocarta (Quintana, 2006).....	22
Figura 5.Clasificación del IMC.....	23
Figura 6. Sumatorio de 6 pliegues cutáneos de muestra femenina de atletas españoles (Canda, 2012) .....	39
Figura 7. Somatotipo muestra total ambas ramas. 2da. evaluación. ....	42
Figura 8. Somatotipo muestra total ambas ramas. 1ra. evaluación. ....	42
Figura 9. Somatotipo de la muestra femenil (1ra. Evaluación).....	43
Figura 10. Somatotipo de la muestra femenil (2da. Evaluación).....	43
Figura 11. Somatotipo de la muestra varonil (1ra. Evaluación) .....	44
Figura 12. Somatotipo de la muestra varonil (2da. Evaluación).....	44

## I. INTRODUCCIÓN

El Pentatlón Moderno es un deporte que para muchos especialistas del deporte representa la disciplina más completa para el atleta, esto por la complejidad que representa cada una de los diferentes eventos que lo componen, lo cual constituyen cualidades físicas y psicológicas diferentes. Los eventos que componen el Pentatlón Moderno son de combate (esgrima), tiempo y marca (natación y tiro-carrera) y arte competitivo (equitación), lo cual forman los cinco eventos del Pentatlón Moderno.

El factor antropométrico jugará un papel primordial en el desarrollo competitivo del pentatleta, es por ello que nace el interés de realizar una caracterización del biotipo del pentatleta mexicano, dada a la escasez de referencias bibliográficas (Agrelo, 2012). Estudios como los de González, M. (2007) “Caracterización Antropométrica de Atletas del Equipo Nacional Cubano de Pentatlón Moderno” proyecta las características morfológicas de un atleta de Pentatlón Moderno de promedio de 21 años en dos diferentes etapas, al inicio de la preparación física general (IPFG) y al final de la preparación física general (FPFG), encontrando cambios significativos en el incremento de peso, así como cambios pequeños pero significativos en el porcentaje de grasa.

La finalidad de este estudio será entonces caracterizar morfológicamente al pentatleta moderno en edades tempranas, como referencia para futuras investigaciones o comparaciones. En este estudio se pretende obtener el somatotipo por sexo, sumatoria de pliegues, porcentaje de grasa, índices de proporcionalidad



## II. JUSTIFICACIÓN

No existen a nivel estatal ni nacional estudios en dónde se caracterice el somatotipo del pentatleta mexicano. El interés por realizar estas prácticas e investigación en este deporte, es por la necesidad de comenzar a crear una base de datos para futuros estudios en deportes poco desarrollados en México y en el mundo, como lo es el Pentatlón Moderno.

Dentro de los objetivos propuestos en esta investigación, es el generar datos que proporcionen información relevante acerca de la composición corporal del atleta en edades infantiles y juveniles de dicha disciplina, para ser un punto de partida y de comparación. Dada la complejidad de las múltiples disciplinas inmersas en la práctica de este deporte se hace imprescindible una correcta valoración morfofuncional del sujeto que se dedica a la práctica del mismo.

Por otro lado, se propuso realizar dos evaluaciones en diferentes periodos de la preparación física con el objetivo de visualizar gráficamente los cambios antropométricos que surgen del entrenamiento diario que realizan los seleccionados estatales en un lapso de 4 meses de entrenamiento de alta exigencia.

El pentatlón moderno es un deporte poco explorado en el terreno científico, incluso cuando es un deporte de tiempo y marca en donde el biotipo del atleta así como su preparación física jugará un papel fundamental en la obtención de resultados competitivos.

### **III. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General:**

- Obtener el perfil antropométrico de Pentatletas de la Selección Estatal de Nuevo León en dos etapas de la preparación.

#### **Objetivos específicos:**

- Realizar comparativo entre dos evaluaciones realizadas: al inicio del macrociclo y otra al final del mismo.
- Generar tablas de referencia de atletas de Pentatlón Moderno en categorías infantiles y juveniles.
- Obtener porcentaje de grasa y músculo de los atletas.
- Conocer los índices de proporción corporal de los atletas.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

### **IV.I. Eventos del Pentatlón Moderno**

El Pentatlón Moderno está compuesto por 5 eventos los cuales son: natación, esgrima, equitación y tiro-carrera. El pentatlón moderno dentro de la historia de los Juegos Olímpicos, se incorporó en 1912 en los Juegos de Estocolmo, únicamente en la rama varonil. Fue hasta 1952 que se estableció la prueba por equipo, mejor conocida como relevos (UIPM, 2012). A lo largo del tiempo, la disciplina de Pentatlón Moderno ha ido cambiando en las formas de competencia de cada evento. A continuación se describirán cada una de las pruebas.

#### **IV.I.1. Natación**

La natación como todas las demás pruebas ha ido variando en su orden de competición. Desde 2009 ha pasado a ser una de las tres primeras pruebas antes de la prueba combinada. Los pentatletas por lo general tienen un fondo de natación, ya que está considerada como la única disciplina del pentatlón que no se puede aprender a alto nivel una vez sobrepasada cierta edad. Por esta razón, el estándar de una buena natación se considera una condición previa para la participación en pentatlón moderno. La prueba de natación es una carrera de 200 m estilo libre. Un tiempo de 2 min 30 s obtendría 1000 puntos de pentatlón. Cada 0.33 s equivale a  $\pm 4$  puntos de pentatlón y por lo tanto el valor de cada segundo natación tiene un valor de 12 puntos de pentatlón. Por ejemplo, un tiempo de 2 min 32.66 s corresponde a 968 puntos de pentatlón (UIPM, 2015).

#### IV.I.2. Esgrima

La esgrima como todas las demás pruebas ha ido variando en su orden de competición. Desde 2009 ha pasado a ser una de las tres primeras pruebas antes de la prueba combinada. La competición se desarrolla en bandas o pistas especiales que miden 14 m de largo y entre 1,5 y 2 m de ancho alojadas en un pabellón deportivo. Cada pentatleta se enfrenta, en sucesivas rondas contra todos los demás pentaletas. El combate de esgrima es con espada, con una duración de un minuto a tocada única. Si después de dicho tiempo no hay tocado hay derrota para cada uno de los dos contendientes. El blanco válido en los combates de espada es todo el cuerpo. En las puntuaciones, el 70% de asaltos ganados corresponden a 1000 puntos de pentatlón. El asalto ganado se llama victoria y el asalto perdido es una derrota, y cada victoria por encima o por debajo de la marca de 70% tiene el valor de puntuación específica que está de acuerdo con el número de pentatletas.

Así:

- 22-23 asaltos proporcionan  $\pm 40$  puntos
- 24-26 asaltos proporcionan  $\pm 36$  puntos
- 27-29 asaltos proporcionan  $\pm 32$  puntos
- 30-33 asaltos proporcionan  $\pm 28$  puntos
- 34-39 asaltos proporcionan  $\pm 24$  puntos

Por ejemplo: 36 competiciones (el número de atletas en una final) son 35 asaltos, y el 70% de 35 asaltos son 25 victorias en asaltos que equivalen a 1000 puntos. Luego 23 victorias en asaltos equivalen a 952 puntos de pentatlón (UIPM, 2015).

#### IV.I.3. Prueba Combinada (Tiro-Carrera)

Es la última prueba de la competición. A partir de 2009 se introduce la prueba combinada de carrera a pie campo a través de 3000 m y tiro deportivo (pistola rápida), que se realiza en tres paradas del recorrido. Los pentatletas disparan a una sola mano con una pistola láser a una diana electrónica, que consisten en un único objetivo negro e un diámetro de 59,5 mm y cinco indicadores lámparas verde/rojo, situada a 10 m. Se deberá acertar cinco veces en la diana lo más rápidamente posible con un número ilimitado de disparos, y por tanto sin que penalicen los fallos, en un tiempo máximo de 50 s. La primera serie de tiro tiene lugar al inicio del recorrido; una vez realizada la primera vuelta del recorrido al circuito a la carrera el pentatleta realiza el mismo procedimiento con la segunda serie de tiro a los 800 m seguida de la segunda vuelta a la carrera y posteriormente con la tercera serie de tiro a los 2400 m, para terminar con la tercera y última vuelta a la carrera del recorrido (UIPM, 2015).

Para la salida de esta prueba combinada, los competidores se clasifican de acuerdo al sistema de handicap, por sus puntuaciones en las tres anteriores pruebas y salen escalonadamente por handicap con diferentes tiempos, comenzando por el pentatleta que lidera la competición, el que tiene mayor número de puntos de pentatlón. Cada 4 puntos de pentatlón corresponden a 1 s de diferencia en la salida con el pentatleta que lidera la competición general. Así bien, el orden de llegada de los pentatletas a la meta en esta prueba combinada será también el orden general de la competición (UIPM, 2015).

#### IV.I.4. Equitación

Desde 2009 ha pasado a ser una de las tres primeras pruebas antes de la prueba combinada. Los competidores deben realizar un concurso de salto ecuestre de obstáculos de hasta 1,20 m de altura. El campo, de entre 350 m y 450 m de recorrido, presentará de 12 a 15 obstáculos y debe tener obligatoriamente un obstáculo doble y uno triple (anteriormente también era obligado un salto de ría). Los pentatletas deben vestir una chaqueta de montar y portar casco de protección en la cabeza y se puede usar látigo y espuelas. El caballo, proporcionado por los organizadores, es distinto para cada competidor y ha sido sorteado al azar previamente (UIPM, 2015).

El pentatleta tiene un límite de tiempo específico para completar la prueba, que se fija en función de su longitud. Un concurso sin fallos en el tiempo permitido, que varía entre 60 s y 77 s dependiendo de la longitud del recorrido, le da al pentatleta 1200 puntos de pentatlón. Por cada error se pierden puntos de pentatlón. Cada segundo que se sobrepase sobre el tiempo permitido conlleva una penalización de 4 puntos de pentatlón. Si el pentatleta supera el tiempo límite, debe terminar el concurso. Se deben saltar los obstáculos en orden. En caso de finalización de la prueba, cada uno de los obstáculos que no se saltaron se penalizan con 100 puntos de pentatlón.

#### **IV.II. Planificación del Entrenamiento del Pentatlón Moderno.**

Se trabajó en un macrociclo doble, en donde se planificó dos periodos: preparatorio y competitivo. En el 1er. macrociclo, el periodo preparatorio se compone de 4 mesociclos (2 en la etapa General y 2 en la etapa especial); el periodo competitivo abarca de

noviembre a diciembre, concluyendo así la primer parte del macrociclo. La segunda parte abarcará de Enero a Julio del 2016, que por cuestión de tiempos sólo se evaluará el primer macrociclo.

PERIODOS	PREPARATORIO																		COMPETITIVO								TRAN S.
MESOCICLOS	GENERAL									ESPECIAL									COMPETITIVO								TRAN S.
MESES	JULIO				AGOSTO					SEPTIEMBRE			OCTUBRE						NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENER O
TIPO DE MICROCICLO	O	O	R	O	A	A	R	O	O	CH	R	A	CH	CP	R	O	A	A	R	A	A	CH	R	CP	A	A	R
CALENDARIO	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	31-6	7-13	14-20	21-27	28-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-6	7-13	14-20	21-27	28-31
MACROCICLOS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
SESIONES	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3
INTENSIDAD	2	2/3	2	2	3	4	3	3/4	5	5	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	2
VOLUMEN %	76	80	76	84	88	92	88	96	98	100	98	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	73	72	71	70
PREP.FISC. GENERAL (%)	35	34	32	32	25	25	25	23	23	24	24	24	23	23	23	23	23	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
P.F.ESPC. TIRO (%)	12	12	13	13	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
P.F.ESPC. ESGRIMA (%)	13	13	14	14	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
P.F.ESPC. NATACION (%)	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
P.F.ESPC. EQUITACION (%)	8	8	8	8	8	8	8	9	9	7	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
P.F.ESPC. CARRERA (%)	10	10	10	10	9	8	8	7	7	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
PREP. TEC. TACTICA (%)	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PREP.PSICOLOGICA (%)	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
PRUEBAS MEDICAS								LA B.																			LAB .
TEST PSICOLOGICO				X						X					X			X									
TEST PEDAGOGICO	X				X												X									X	
COMP. PREPARATORIA									Mod. Comp.										B. ESC.			Mod 1					
COMP. FUNDAMENTAL															Estat. 1		NAC. 1	B. TEC.						NAC. 2	B. TEC.		
CAMPAMENTOS																											

TABLA 1. PRIMERA ETAPA DEL MACROCICLO



### IV.III. Composición corporal

En su estudio, Wang et al, 1992 nos describe cada uno de los cinco niveles conforme a la integración de sus principales componentes, como se muestra en la Figura 1:

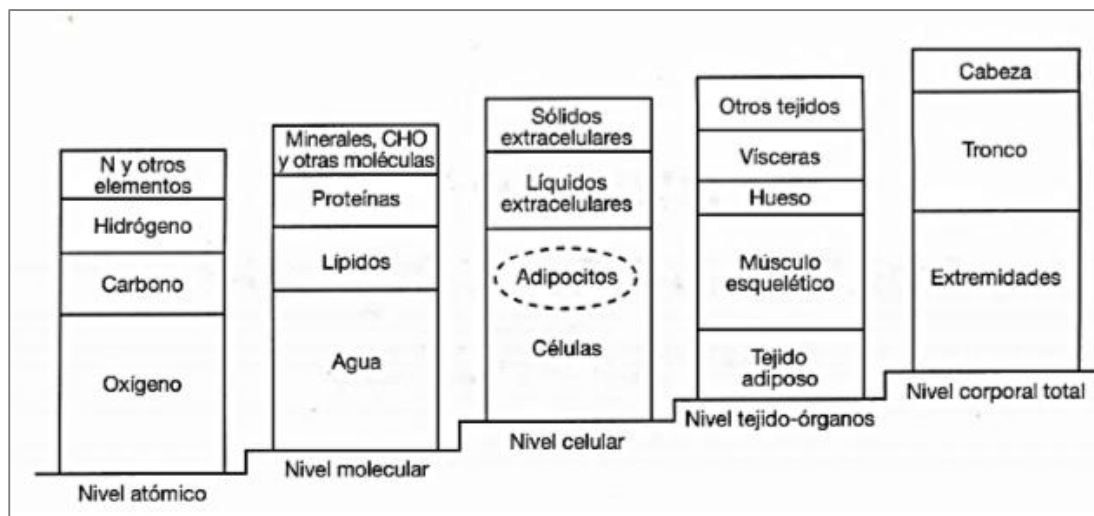


FIGURA 1. LOS CINCO NIVELES DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

### Fraccionamiento de la masa corporal

Drinkwater (1984), realizó un estudio con cadáveres, proponiendo un nuevo método de fraccionamiento de cinco componentes. Dicho estudio se llevó a cabo en la ciudad de Bruselas (1979-1984), con 25 cadáveres (12 hombres y 13 mujeres). De esto nace la idea de fraccionar el cuerpo humano en cinco componentes para obtener el peso

de la piel, tejido adiposo, músculo esquelético, huesos y tejido residual (órganos, vísceras, etc.).

Se propone así la utilización del método de fraccionamiento de los cinco componentes ya que separa en diferentes elementos: Masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual. Este método propuesto por Drinkwater(1984) es el más utilizado para conocer mejor la composición corporal de una persona.

#### **IV.IV. Valoración Antropométrica**

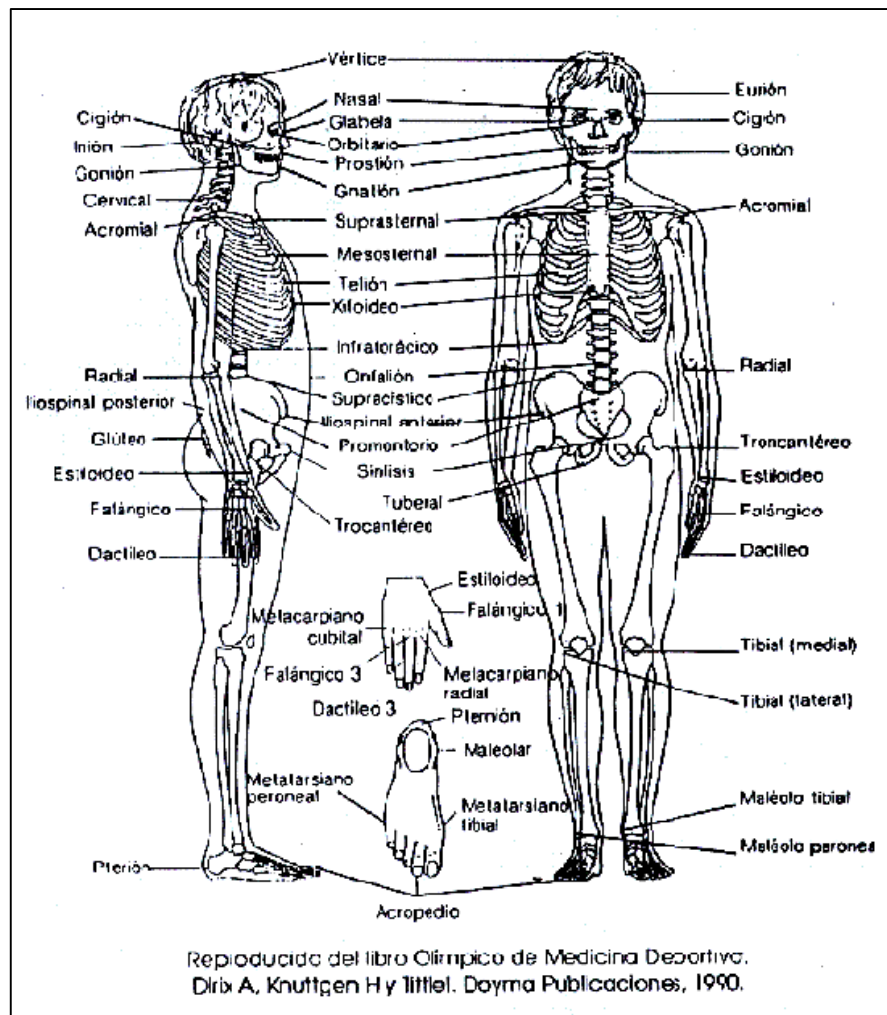
La antropometría por ser un método de bajo costo, aceptable confiabilidad e inocuidad, se considera el método de evaluación para grandes estudios poblacionales. Las mediciones se realizan bajo el protocolo de marcaje y medición de la International SocietyfortheAdvancement in Kineanthropometric (ISAK), en condiciones normales de temperatura, en la mañana antes consumir alimentos y después de orinar. Las personas que llevan a cabo las mediciones deben contar con una certificación nivel I y II de ISAK u otra certificación que garantice la reproducibilidad de los datos (Fernández, 2001).

Se define antropometría a la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con la finalidad de reconocer diferencias entre individuos de diferentes razas, etnias, actividad física, así como el cambio morfológico con el paso del tiempo. Actualmente la antropometría es una herramienta muy utilizada en el deporte para llevar un monitoreo de los atletas, su seguimiento, el desarrollo, la edad y la performance motora, para así poder relacionarlo con la actividad física y las intervenciones nutricionales a los cambios que existan en tamaño, forma y composición del cuerpo.

Se ha buscado estandarizar los métodos antropométricos con la finalidad de que las mediciones realizadas puedan ser comparables a través del tiempo. El método de medición antropométrica que se utilizará en el estudio se apega al protocolo de reglas de medición que ya se ha determinado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). La ISAK tiene su precursor, el Grupo de Trabajo Internacional en Cineantropometría (I.W.G.K.), con la participación de investigadores pertenecientes a 50 países que han trabajado desde 1986 para desarrollar estándares en antropometría (Marfell-Jones et al, 2008).

### **Puntos anatómicos**

Las mediciones se realizan siguiendo el protocolo ISAK. A continuación se desglosan cada una de las mediciones, sus los puntos anatómicos y la metodología para tomar la lectura. En la Figura 2 se muestran gráficamente los puntos anatómicos que se utilizan para tomar las mediciones antropométricas.



**FIGURA 2. PUNTOS ANATÓMICOS**

Las siguientes mediciones se extrajeron del manual ISAK (Marfell-Jones, 2008):

### Mediciones básicas

Es importante tomar en cuenta la hora a la que se realizaron las mediciones básicas, ya que pudiera existir una fuente de error. Así mismo, el sujeto deberá estar en ayunas y sin haber realizado actividad física previa.

1. **Peso (Kg):** Se coloca al sujeto sobre la báscula con los talones juntos y los pies ligeramente separados.

2. **Talla (cm):** Esta medición se toma dando la espalda al estadiómetro. Se solicita que el sujeto se pare con los talones juntos, los glúteos y la parte superior de la espalda apoyada sobre el estadiómetro. Se debe de cuidar que la cabeza se ubique en el plano de Frankfort<sup>1</sup>. El evaluador se pondrá frente al sujeto, colocando con las puntas de sus pulgares sobre cada Orbitalehale profundamente mientras que el evaluador realiza una tracción hacia arriba, manteniendo el plano de Frankfort. Se debe vigilar que el sujeto no contraiga los glúteos, ni empuje con las piernas.

#### a. Diámetros (cm)

3. **Humeral (biépicondilar):** Es la distancia lineal entre la cara más lateral del epicóndilo humeral y la cara más medial del epicóndilo humeral medial. El sujeto deberá

---

<sup>1</sup>Plano de Frankfort: línea imaginaria determinada por los bordes inferiores de las órbitas óseas oculares y por el borde superior del conducto auditivo (oreja).

estar sentado con los pies relajados. El antebrazo es flexionado en un ángulo recto con respecto al brazo. La medición se realiza con el calibre de diámetros pequeños, palpando los epicóndilos del húmero y presionando firmemente con los dedos índices.

**4. Femoral (Biépicondilar):** Se define como la distancia lineal entre la cara más medial y la más lateral de los epicóndilos femorales. Para la medición el sujeto debe de estar sentado con los pies relajados. La pierna debe formar un ángulo recto respecto al muslo. Los puntos óseos que se palpan primero son los epicóndilos. Se colocan el calibre sobre los puntos y se presiona firmemente con los dedos índices.

**b. Perímetros (cm)**

Los perímetros corporales se medirán con la cinta antropométrica metálica. La técnica utilizada es la de manos cruzadas en donde la cinta, para una mejor visión, quedará con el cero localizado más en el sentido lateral que medial del sujeto. La mano derecha tomará la caja de la cinta, mientras que la mano izquierda sostendrá el extremo.

**5. Brazo relajado:** La cinta se posicionará justo en el sitio medio acromial-radial del brazo. El sujeto adoptará la posición de pie relajado, con los brazos a los lados. El brazo derecho es abducido para permitir el paso de la cinta alrededor de él.

6. **Brazo flexionado o en tensión:** Es la circunferencia perpendicular al eje longitudinal del brazo a nivel del mayor perímetro. Es la máxima circunferencia del brazo elevado a una posición paralela al suelo con el antebrazo flexionado en supinación. El sujeto realiza un esfuerzo para contraer el bíceps y la lectura se hará en el perímetro mayor. Si no existe un diámetro mayor, la medición se toma en la marca medio acromial-radial.

7. **Antebrazo máximo:** Es la máxima circunferencia del antebrazo perpendicular al eje longitudinal del brazo, cerca de los epicóndilos del húmero. Se realizarán varias mediciones hasta encontrar el perímetro máximo.

8. **Cintura mínima:** Es la parte más estrecha del abdomen entre el borde inferior de la 10<sup>ma</sup> costilla y el borde superior de la cresta ilíaca. El sujeto cruza los brazos a través del tórax. La lectura es realizada al final de una expiración normal.

9. **Caderas (máxima):** Se tomará la medida en la parte más protuberante de los glúteos, perpendicular al eje longitudinal del tronco.

10. **Muslo medio:** es la medición del perímetro del muslo derecho tomada perpendicular al eje longitudinal del muslo. El sujeto se pone de pie erecto, con los pies ligeramente separados y el peso corporal distribuido equilibradamente en ambos pies. Se toma el nivel medio entre las del trocánter y tibial lateral.

**11. *Pantorrilla máxima:*** Es el máximo diámetro de la pierna, a la altura de la marca del pliegue de la pantorrilla medial. El sujeto distribuirá su peso entre los dos pies separados y se le pedirá que se ponga sobre una superficie elevada. El antropometrista utilizará la técnica de manos cruzadas.

### **c. Pliegues**

La medición de pliegues cutáneos es la que presenta menor precisión y exactitud debido a los márgenes de error tan estrechos. Se deberá ser muy cauteloso con la calibración del plicómetro. Antes de realizar la medición, se deberán identificar y así mismo, marcar los puntos anatómicos correctamente. Una vez identificados, se procederá a hacer la medición. El pliegue cutáneo se toma justo en la marca, con los dedos pulgar e índice. Se toma y se levanta para asegurarse de que no se está tomando tejido muscular. La medición se hace a 1 cm de los dedos pulgar e índice. El plicómetro siempre se sostiene en un ángulo de 90° con respecto a la superficie del sitio del pliegue. La lectura de la medición se registra dos segundos después de haber aplicado la presión total del plicómetro.

**12. *Tríceps:*** Este pliegue se toma en la línea paralela del eje longitudinal del brazo. El sujeto está de pie con los brazos en una posición neutra.

**13. *Subescapular:*** La medición de este pliegue es tomada en dirección oblicua hacia abajo, en una línea imaginaria a 45° de la escápula. El sujeto está de pie y con las extremidades superiores a los costados del cuerpo.



**14. *Supraespinal:*** Se toma el pliegue que corre de manera oblicua y medial hacia abajo del pliegue cutáneo Supraespinal®.

**15. *Ileocrestal:*** Es el punto en la cara más lateral del tubérculo iliaco, en la línea ilio-axilar.

**16. *Abdominal:*** El pliegue abdominal se ubica a 5 cm de la mitad del ombligo hacia la derecha. La medida del pliegue se toma verticalmente. Se debe tener cuidado de no colocar los dedos dentro del ombligo.

**17. *Muslo medial:*** Se toma paralelamente al eje longitudinal del muslo. El sujeto debe estar sentado con la pierna extendida y el talón tocando el piso. El sujeto puede ayudar al evaluador tomando la cara posterior del muslo y haciendo una tracción hacia arriba.

**18. *Pantorrilla:*** El pliegue se toma verticalmente en el sitio del pliegue medial de la pierna. El sujeto posiciona la pierna flexionada a 90° sobre el banco. El pliegue se toma paralelo al eje longitudinal de la pierna.

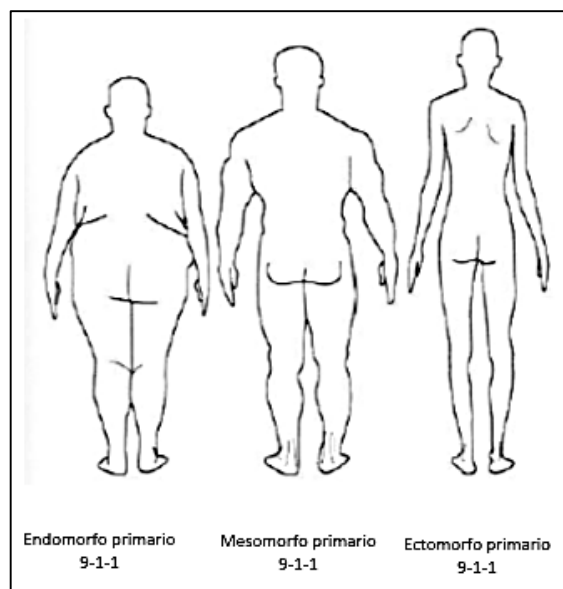
**19. *Bíceps:*** se toma en el punto equidistante entre las marcas acromial y radial.

#### **IV.V. Somatotipo**

El somatotipo es una técnica utilizada para apreciar de una manera más ilustrativa la forma y composición del cuerpo humano. El somatotipo se expresa con tres números, que representan diferentes componentes clasificados como: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia respectivamente, siempre en el mismo orden. La endomorfia relaciona el porcentaje de grasa, la mesomorfia la relación entre porcentaje de músculo esquelético y la ectomorfia relaciona la linealidad de una persona (Carter, 2003).

Heath y Carter (2003) clasificaron las variables morfológicas para determinar la composición corporal de una persona, con la finalidad de determinar la forma del físico de un atleta, para la detección y selección, así como para ubicar al deportista en una disciplina o en una posición específica. A continuación se explican los tres componentes que constituyen el somatotipo, así como la Figura 3, mostrando gráficamente cada uno de los componentes.

- Endomorfia: El sujeto representa un predominio de la masa adiposa y tienen tendencia a la obesidad. Tienen un bajo peso específico, son flácidos, con formas redondeadas y curvas.
- Mesomorfia: El sujeto tiene un predominio de masa ósea, muscular y tejido conectivo.
- Ectomorfia: El sujeto tiene un predominio de las medidas longitudinales sobre las transversales, esto quiere decir que tendrán una gran superficie con relación a su masa corporal.



**FIGURA 3. REPRESENTACIÓN DEL TIPO DE SOMATOTIPO DE ACUERDO CON HEATH Y CARTER.**

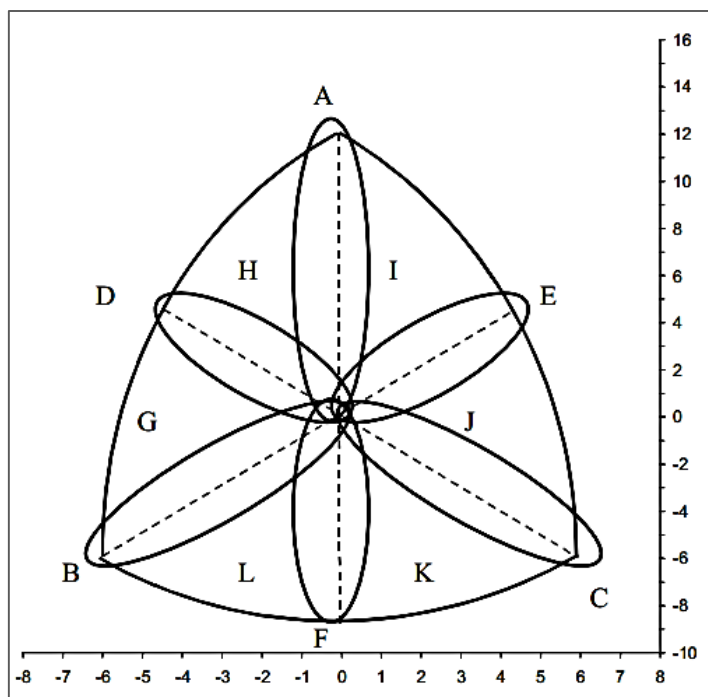
Una vez obtenidos los valores de cada uno de los componentes del somatotipo, el sujeto se puede clasificar en (Quintana, 2006):

- A. Mesomorfo balanceado: La mesomorfia es la dominante y la endomorfia y la ectomorfia no tienen una diferencia mayor que 0.5.
- B. Endomorfo balanceado: La endomorfia es dominante y la mesomorfia y la ectomorfia son iguales, sin diferencia de más de 0.5.

- C. Ectomorfo balanceado: En este caso, en el sujeto predominará la ectomorfia, y la endomorfia y la mesomorfia son iguales, sin diferenciarse en más de 0.5.
- D. Mesomorfo-Endomorfo: La endomorfia y la mesomorfia son iguales o no se diferencian por más de 0.5, y la ectomorfia es menor.
- E. Mesomorfo-Ectomorfo: La ectomorfia y mesomorfia son igual o no se diferencian por más de 0.5 y la endomorfia es menor.
- F. Endomorfo-Ectomorfo: La endomorfia y la ectomorfia son similares por menos o más de 0.5, y la mesomorfia es menor.

Las seis posiciones restantes (de la G a la L) se nombran con el prefijo del componente más alejado y, como sufijo, el nombre del componente más cercano.

- G. Meso- Endomorfo
- H. Endo-Mesomorfo
- I. Ecto-Mesomorfo
- J. Meso-Ectomorfo
- K. Endo-Ectomorfo
- L. Ecto-Endomorfo



**FIGURA 4. CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA DEL SUJETO EN FUNCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DE LAS COORDENADAS X E Y EN LA SOMATOCARTA (QUINTANA, 2006)**

#### **IV.VI. Índices de proporcionalidad**

Como ya lo sabemos, el somatotipo estudia la composición corporal de acuerdo a la distribución de los componentes magros, grasos y esqueléticos del cuerpo humano. Por otro lado, los índices de proporcionalidad nos da una relación entre las distintas partes del cuerpo humano, siendo herramienta fundamental en el estudio de atletas para estudiar la relación del tamaño entre los segmentos corporales y sus resultados deportivos (INEF, 2005). Canda (2012) define proporción como “la relación en cuanto a magnitud, cantidad o grado de una cosa con otra, o de una parte con un todo”. Según el tipo de variable, los índices de proporcionalidad se pueden agrupar en índices constitucionales, índices de tronco o índices de extremidades.

– Índice de Quételet o Índice de Masa Corporal (IMC)

El índice de Quételet o mejor conocido como Índice de Masa Corporal es la relación que asocia la masa y la talla de un individuo según la siguiente ecuación:

$$\text{IMC} = \frac{\text{masa}}{\text{estatura}^2}$$

En dónde la masa está expresada en Kg y la estatura en metros al cuadrado. Este indicador no es constante puesto que varía con la edad, el sexo y masa adiposa, además de no ser fiable para atletas ya que no representa un diagnóstico real de la persona. Es mayormente utilizado en personas adultas, propuesto por la Organización Mundial de la Salud.

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Valores principales	Valores adicionales
<b>Bajo peso</b>	<b>&lt;18,50</b>	<b>&lt;18,50</b>
Delgadez severa	<16,00	<16,00
Delgadez moderada	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Delgadez leve	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
<b>Normal</b>	18,5 - 24,99	18,5 - 22,99
		23,00 - 24,99
<b>Sobrepeso</b>	<b>≥25,00</b>	<b>≥25,00</b>
Preobeso	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49
		27,50 - 29,99
<b>Obesidad</b>	<b>≥30,00</b>	<b>≥30,00</b>
Obesidad leve	30,00 - 34,99	30,00 - 32,49
		32,50 - 34,99
Obesidad media	35,00 - 39,99	35,00 - 37,49
		37,50 - 39,99
Obesidad mórbida	≥40,00	≥40,00

**FIGURA 5. CLASIFICACIÓN DEL IMC.**

#### IV.VI.1. Índice Esquelético.

El índice esquelético es la relación entre la estatura y la talla sentado, en dónde se establecen parámetros para considerar si un atleta o persona es de: tren inferior corto o tronco largo; tren inferior y tronco proporcionales; tren inferior largo y tronco corto. Para obtener este dato se realiza la siguiente ecuación (Canda, 2012):

$$\text{Índice Esquelético} = \frac{\text{Estatura (cm)} - \text{Talla Sentado (cm)} * 100}{\text{Talla Sentado (cm)}}.$$

#### IV.VI.2. Índice Córmico

Relación proporcional entre la talla sentado y la estatura. Esto es relación entre el tronco superior y el tren inferior del cuerpo.

##### – Función

Contribuye a determinar la relación lineal existente entre las longitudes de las extremidades inferiores y la longitud de la cabeza, nuca y tronco.

##### Formula

- $IC = TS/T (100)$
- Donde:
- IC = Índice Córmico
- TS = talla sentado en cm
- T = talla de pie en cm

#### IV.VI.3. Índice Envergadura Relativa

Mide la relación porcentual entre la envergadura (distancia de la punta del dedo más largo hasta la punta del otro) y la estatura.

##### Función

Determina proporción entre estatura y envergadura, lo cual nos indica si el tren superior o inferior es mayor.

##### Fórmula

$$ER = \frac{E}{T} (100)$$

Donde:

- ER = envergadura relativa
- E = envergadura en cm
- T = talla (cm)



## **V. METODOLOGÍA**

### **V.I. Tipo de Estudio**

El presente estudio es clasificado como transversal descriptivo analítico. El propósito es describir el perfil antropométrico de un pentatleta en dos diferentes etapas de la preparación física.

### **V.II. Nivel de Aplicación**

El presente estudio tiene como nivel de aplicación el caracterizar la composición corporal de atletas de pentatlón moderno de diferentes edades y ambos sexos, como base bibliográfica y tablas de referencia. Así mismo, al hacer una evaluación en dos diferentes etapas de la preparación física, se podrán graficar los cambios a través del tiempo (5 meses).

### **V.III. Sujetos de estudio**

15 atletas (7 mujeres y 8 hombres) de edad promedio de 14.7 años +/- 1.7 pertenecientes a la Selección Estatal de Pentatlón Moderno.

### **V.IV. Criterios de Inclusión.**

- Atletas que lleven más de 1 año entrenando Pentatlón Moderno apegados al plan de entrenamiento de la Selección Estatal de Nuevo León.

#### **V.V. Criterios de Exclusión.**

- Todos aquellos atletas que padezcan alguna lesión.

#### **V.VI. Materiales y Método**

Las variables obtenidas mediante las mediciones antropométricas que se realizaron en el estudio se consiguieron por los datos obtenidos como peso, estatura, talla sentado, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, cresta iliaca, supraespinal abdominal, muslo medial y pantorrilla medial), perímetros (brazo relajado, brazo en tensión, abdominal, cintura mínima, cintura máxima, cadera máxima, muslo medial, pantorrilla) y diámetros (biepicondilar humeral y biepicondilar femoral). Para ello se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Plicómetro: Slim Guide
- Estadímetro SECA®
- Báscula TANITA® modelo BF350
- Segmómetro CESCORF®
- Cintra antropométrica Lufkin®

Se realizaron dos mediciones antropométricas a todos los atletas. La primera evaluación se realizó el 20 de agosto y la segunda evaluación se llevó a cabo los días 11 y 13 de noviembre en las Instalaciones del Parque Niños Héroe con domicilio Av. Manuel L. Barragán s/n Col. Regina, Monterrey, Nuevo León. CP.64290.

## V.VII. Tiempo de realización para cada etapa

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES AGO-DIC 2015																			
Nombre del alumno:	María Areli Martínez Santos				Matrícula:	1705601													
Título de las prácticas profesionales:	CARACTERIZACIÓN Y CAMBIOS ANTROPOMÉTRICOS DE ATLETAS DE LA SELECCIÓN ESTATAL DE PENTATLÓN MODERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN EN DOS DIFERENTES ETAPAS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA																		
Fecha de inicio:	13 Agosto 2015				Fecha de fin del proyecto:	Diciembre 2015													
Lugar donde realiza las prácticas profesionales:	Instituto Estatal de Cultura Física y Deporte				Nombre de tutor en la FOD:	Dr. Ricardo López													
					Nombre de tutor de las prácticas profesionales:	Dr. Ricardo López													
Actividades	Duración semanas	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE					NOVIEMBRE				D
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1
Revisión de bibliografía	1 semana	■																	
Aplicación de las primeras pruebas	1 semana		■																
Vaciamiento de datos	1 semana			■															
Análisis de datos de la primera evaluación	1 semana				■														
Seguimiento del plan de entrenamiento	4 semanas					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Aplicación de las 2das. pruebas	1 semana																	■	
Vaciamiento de datos	1 semana																	■	
Análisis y comparación de las dos evaluaciones	1 semana																		■
Conclusiones finales	1 semana																		■
Entrega de Producto Integrador	1 día																		■

**TABLA 2. TIEMPO DE REALIZACIÓN PARA CADA ETAPA**

## VI. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete Office Excel V.2013, en dónde se llevaron a cabo todos los cálculos de las diferentes variables estudiadas.

### VI.I. Somatotipo

Se obtuvo el somatotipo de los atletas de Pentatlón Moderno, en dónde se emplearon las siguientes estimaciones para obtener los tres indicadores antropométricos (endomorfismo-Mesomorfismo-Ectomorfismo)

<i>Componente del somatotipo</i>	<b>Procedimiento para la estimación</b>
<b><i>Endomorfismo</i></b>	$Endo = -0.7182 + 0.1451 * (X) - 0.00063 * (X2) + 0.0000014 * (X3)$ <p>Donde X es la sumatoria de los pliegues cutáneos tricipital, subescapular y suprailíaco (sobre la espina ilíaca anterior superior).</p>
<b><i>Mesomorfismo</i></b>	$Meso = (0.858 * \text{Diámetro del Húmero}) + 0.601 * \text{Diámetro femoral}) + (0.188 * \text{circunferencia del brazo corregida}) + (0.161 * \text{circunferencia de pantorrilla corregida}) - (\text{estatura} * 0.131) + 4.50$ <p>La circunferencia del brazo corregida es simplemente la <i>circunferencia del brazo en flexión máxima (cm) - el pliegue cutáneo tricipital (cm)</i>, mientras que la circunferencia de la pantorrilla corregida es la <i>circunferencia de la pantorrilla (cm) - pliegue cutáneo de la pantorrilla medial (cm)</i>.</p>
<b><i>Ectomorfismo</i></b>	<i>Coficiente Altura/Peso (CAP)</i>

	<p>Donde CAP = la altura (cm) / la raíz cúbica del peso (Kg).</p> <p>Si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>CAP \geq 40.75</math>, Ectomorfismo = <math>0.732 * CAP - 28.58</math></li> <li>• <math>CAP &lt; 40.75</math> Y <math>&gt; 38.75</math>, Ectomorfismo = <math>CAP * 0.463 - 17.63</math></li> <li>• <math>CAP \leq 38.25</math>, Ectomorfismo = 0.1</li> </ul>
--	--

**TABLA 3. ECUACIONES PARA OBTENER EL SOMATOTIPO**

## **VI.II. Sumatoria de pliegues cutáneos**

La sumatoria de pliegues cutáneos es de los principales indicadores antropométricos del estudio de la composición corporal en el área de la medición deportiva, ya que se consideran como la mejor herramienta para monitorear y valorar al atleta durante su temporada deportiva. Se obtuvieron dos indicadores: sumatoria de 6 pliegues y sumatoria de 8 pliegues ya que son los indicadores más utilizados en la bibliografía estudiada.

- Sumatoria de 6 pliegues: tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pierna medial.
- Sumatoria de 8 pliegues: tríceps, subescapular, supraespinal, cresta iliaca, abdominal, muslo anterior, muslo medio y pierna medial.

## **VI.III. Porcentaje de grasa**

Para la obtención del porcentaje de grasa se utilizó la fórmula de Withers (1987), la cual es aplicable, ya que en la literatura existen más de 100 ecuaciones de regresión desarrolladas por diferentes autores. En el presente estudio se buscó obtener el porcentaje

de grasa con las ecuaciones más difundidas a nivel internacional, utilizando la de Withers y col. (1987). Para ello, primero se estimó la densidad corporal, para luego proceder a la obtención del porcentaje de grasa con la ecuación de Siri (1956).

Withers (1987), Densidad Corporal (D.C.):

- D.C. Varones:  $1.0988 - (0.0004 * (\text{Pl. tríceps} + \text{Pl. subescapular} + \text{Pl. bíceps} + \text{Pl. supraespinal} + \text{Pl. abdominal} + \text{Pl. muslo medio} + \text{Pl. pierna medial}))$
- D.C. Mujeres:  $1.17484 - (0.07229 * (\text{Log} (\text{Pl. tríceps} + \text{Pl. subescapular} + \text{Pl. supraespinal} + \text{Pliegue muslo medio})))$

Siri (1956) ,Porcentaje de Grasa:

- % Grasa=  $((4.95/\text{D.C.}) - 4.5) * 100$

#### **VI.IV. Porcentaje de masa muscular**

La estimación del porcentaje de masa muscular se realiza por ecuaciones de regresión, y al igual al porcentaje de grasa, existen ecuaciones propuestas según edad, sexo o grupo étnico. Para este estudio se utilizó la ecuación propuesta por Lee & col. (2000), ya que puede ser utilizada tanto para hombres y mujeres.

Masa muscular (g) estimada mediante la ecuación de Lee & col. (2000):

- $\text{Estatura(m)} * ((0.00744 * (\text{p. brazo relajado corregido})^2) + (0.00088 * (\text{p. muslo corregido})^2) + (0.00441 * (\text{p. pierna máxima corregido})^2)) + 2.4 * \text{sexo} - (0.048 * \text{edad}) + \text{raza} + 7.8$

Donde:

Perímetros corregidos:

- Perímetro brazo relajado – (3.1416 \* Pliegue tríceps)
- Perímetro muslo medio – (3.1416 \* Pliegue muslo anterior)
- Perímetro pierna máxima – (3.1416 \* Pliegue de pantorrilla máxima)
- Sexo: mujer = 0 ; varón =1
- Raza: asiática = -2; negra= 1.1; caucásica =0

#### **VI.V. Índices de proporcionalidad**

- **Índice Esquelético**

$$\text{Índice Esquelético} = \frac{\text{Estatura (cm)} - \text{Talla Sentado (cm)} * 100}{\text{Talla Sentado (cm)}}$$

- **Índice Córnico**

$$\text{Índice Córnico} = \frac{\text{Talla sentado (cm)}}{\text{estatura (cm)}}$$

- **Índice de envergadura relativa**

$$\text{Índice de Envergadura Relativa} = \frac{\text{envergadura (cm)}}{\text{estatura}}$$



## VII. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos de la primera evaluación realizada el 20 de agosto y en la Tabla 5 se encuentran los resultados obtenidos en la segunda evaluación al final del macrociclo en la etapa competitiva

### VIII. Mediciones Básicas e índices de proporcionalidad

#### Ira. Evaluación

	Promedio	D.E.	Mediana	Max	Min
<b><i>Básicas</i></b>					
Edad (años)	14.5	1.7	14.1	18.3	12.1
Peso (Kg)	53.1	10.8	57	69.2	39.5
Talla	163.8	8.8	162.0	182.0	152.2
Talla sentado	82.4	4.3	83	90.3	74.7
<b><i>Composición Corporal (%)</i></b>					
% Grasa (*Witers,1987)	14.69	4.76	14.18	23.79	7.82
% Músculo (*Lee et. al, 2000)	16.6	3.2	15.9	21.3	11.8
<b><i>Composición Corporal (Kg)</i></b>					
Masa grasa	7.58	2.36	7.47	14.27	4.06
Masa Muscular	9.1	3.5	9.1	14.8	4.7
<b><i>Índices</i></b>					
Índice Esquelético	98.8	4.5	99.5	107.2	90.6
índice Córnico	50.3	1.2	50.1	52.5	48.3
Índice de Envergadura relativa	104.1	1.5	104.1	106.8	101.7
<b><i>Somatotipo</i></b>					
Endomorfia	3.5	2.1	3.3	10.4	1.8
Mesomorfia	3.4	0.9	3.2	5.0	2.0
Ectomorfia	3.5	0.9	3.4	5.0	1.9
<b><i>Sumatoria de pliegues</i></b>					
SM6	65.1	15.7	66.0	101.0	40.0
SM8	84.9	18.8	82.0	125.0	55.0

D.E.= desviación estándar, %= porcentajes, Kg= Kilogramos, SM6= Sumatoria de seis pliegues, SM8= Sumatoria de ocho pliegues.

Tabla 4. Resultados de la primer evaluación antropométrica

La muestra con la que se trabajó fue de  $n=15$  atletas edad de entre  $14.5 \pm 1.7$  años. Mediante las mediciones antropométricas básicas, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros corporales se logró obtener las siguientes variables descriptivas.

Dentro de los resultados obtenidos en cuanto a las medidas básicas, encontramos a una muestra de talla promedio de  $163.8 \pm 8.8$  cm en la primera evaluación, mientras que en la segunda evaluación fue de  $164.0 \pm 8.8$  cm, lo que significa  $+0.2$  cm de diferencia entre estas dos.

#### 2da. Evaluación

	Promedio	D.E.	Mediana	Max	Min
<b><i>Básicas</i></b>					
Edad (años)	14.7	1.7	14.3	18.5	12.3
Peso (Kg)	52.3	11.0	56.1	71.1	36.1
Talla	164.0	8.8	162.0	183.0	152.8
Talla sentado	82.7	4.3	83.0	90.9	75.0
<b><i>Composición Corporal (%)</i></b>					
% Grasa (*Withers,1987)	11.60	4.21	10.44	21.61	6.05
% Músculo (*Lee et. al, 2000)	23.7	4.9	22.3	32.2	17.3
<b><i>Composición Corporal (Kg)</i></b>					
Masa grasa	5.95	2.26	5.71	12.34	3.23
Masa Muscular	12.88	5.25	12.02	22.88	6.23
<b><i>Índices</i></b>					
Índice Esquelético	98.3	5.0	99.1	107.2	87.2
Índice Córnico	50.5	1.3	50.2	53.4	48.3
índice de Envergadura relativa	103.9	1.6	103.6	106.8	101.7
<b><i>Somatotipo</i></b>					
Endomorfia	2.4	0.8	2.3	4.2	1.1
Mesomorfia	3.5	0.9	3.4	5.1	2.1
Ectomorfia	3.7	1.0	3.6	5.6	2.2
<b><i>Sumatoria de pliegues</i></b>					
SM6	52.4	14.7	50.5	91.0	31.0
SM8	68.4	18.6	69.5	113.0	41.5

D.E.= desviación estándar, %= porcentajes, Kg= Kilogramos, SM6= Sumatoria de seis pliegues, SM8= Sumatoria de ocho pliegues.

Tabla 5. Resultados de la segunda evaluación antropométrica.

En lo que corresponde a la medición de talla sentado, en la primera evaluación se obtuvo un promedio de  $82.4 \pm 4.3$  cm, mientras que en la segunda evaluación el promedio fue de  $82.7 \pm 4.3$ , lo que significa  $+0.3$  cm en la segunda evaluación.

En cuanto al cambio en el porcentaje de grasa de la primera a la segunda etapa de la preparación, hubo una disminución en el promedio del porcentaje de grasa del 3.09%, lo que se traduce a que el promedio de la muestra disminuyó 1.64 Kg de masa grasa en este periodo. Por otro lado, el porcentaje de masa muscular de los atletas aumentó significativamente, de 16.6 % a 23.7 % desde la primera evaluación, que en masa muscular se traduce en un aumento de 3.78 Kg en el promedio de la muestra *n*.

La valoración de los índices de proporcionalidad no generó grandes cambios. En cuanto al índice córmico en la primera evaluación el promedio de la muestra *n* fue de 50.3 cm y en la segunda evaluación el promedio fue de 50.5 cm, lo cual según Acero (2012) marca que la población es de tronco corto; el índice esquelético nos ayuda corroborar esto, ya que el promedio entre la primera y la segunda evaluación es de 98.55, lo cual la valoración indica que la muestra *n* es de extremidades inferiores “muy largas”.

## **VII.II. Mediciones de Pliegues Cutáneos**

Se obtuvo la sumatoria de 6 y 8 pliegues cutáneos, y con los resultados obtenidos se logró hacer una comparación con la literatura en estudios realizados con diferentes deportes. En la Tabla 6 se muestran los promedios obtenidos de las 2 evaluaciones, la muestra son todos los atletas, tanto hombres como mujeres.

<b>Evaluación</b>	<b>6 pliegues</b>	<b>8 pliegues</b>
<b>1ra. Evaluación</b>	65.1	84.9
<b>2da. Evaluación</b>	52.4	68.4
<b><i>Diferencia</i></b>	<b><i>12.7</i></b>	<b><i>16.5</i></b>

**TABLA 6. COMPARACIÓN DE SUMATORIAS DE PLIEGUES CUTÁNEOS (6 Y 8 PLIEGUES) EN ATLETAS HOMBRES Y MUJERES.**

Se encontró una disminución de panículos adiposos de 6 pliegues de 12.7 mm entre la primera y la segunda evaluación. En la medición de 8 pliegues, encontramos una disminución en sumatoria de pliegues de 16.5 mm.

### **Rama Femenil**

En la Tabla 7 se muestran los resultados de la población femenina estudiada (7 n), en las dos evaluaciones realizadas.

<b>Evaluación</b>	<b>6 pliegues</b>	<b>8 pliegues</b>
<b>1ra. Evaluación</b>	76.3 mm	97.6 mm
<b>2da. Evaluación</b>	60.1 mm	77.7 mm
<b><i>Diferencia</i></b>	<b><i>16.12 mm</i></b>	<b><i>19.9 mm</i></b>

**TABLA 7. COMPARACIÓN DE SUMATORIAS DE PLIEGUES N DE LA MUESTRA FEMENINA EN LAS DOS DIFERENTES ETAPAS**

Se encontró una disminución en la sumatoria de 6 pliegues de 16.12 mm entre la primera y la segunda evaluación. Dentro de la sumatoria de 8 pliegues se encontró una disminución de 19.9 mm. Con estos resultados se hizo una comparación con el estudio que realizó Canda, 2002 en población española en sumatoria de 6 pliegues que se muestra en la Figura 6.

Sumatorio de 6 pliegues cutáneos por modalidades deportivas.  
Muestra femenina.

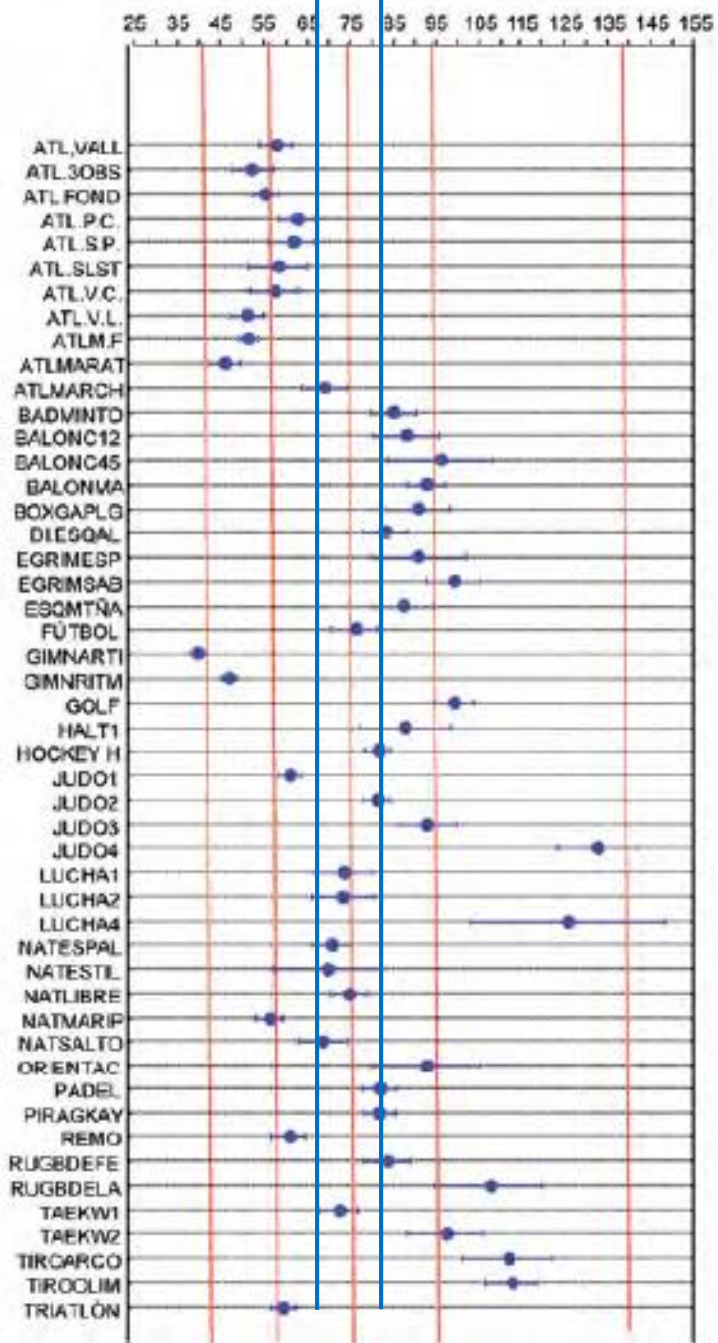


Gráfico 45 A. Media + desviación estándar. Líneas percentilares 5, 25, 52, 75 y 96.

FIGURA 6. SUMATORIO DE 6 PLIEGUES CUTÁNEOS DE MUESTRA FEMENINA DE ATLETAS ESPAÑOLES (CANDA, 2012)

Con estas referencias, las atletas de Pentatlón Moderno se encuentran dentro de los parámetros de disciplinas como triatlón, remo, judo y atletismo.

### **Rama Varonil**

En la Tabla 8 se muestran los datos obtenidos de la sumatoria de 6 y 8 pliegues de la muestra masculina de la primera y segunda evaluación realizada.

<b>Evaluación</b>	<b>6 pliegues</b>	<b>8 pliegues</b>
<b>1ra. Evaluación</b>	55.4 mm	73.8 mm
<b>2da. Evaluación</b>	45.5 mm	60.3 mm
<b><i>Diferencia</i></b>	<b><i>9.8 mm</i></b>	<b><i>13.5 mm</i></b>

**TABLA 8. COMPARACIÓN DE SUMATORIAS DE PLIEGUES N DE LA MUESTRA FEMENINA EN LAS DOS DIFERENTES ETAPAS**

Se encontró una disminución de 9.8 mm en la sumatoria de 6 pliegues de la 2da evaluación. Por otro lado, en la sumatoria de 8 pliegues el promedio de la segunda evaluación de la muestra varonil fue de 60.3 mm, lo que representa 13.5 mm menos de diferencia a la 1ra. Evaluación realizada. De igual forma que con la población femenil, se realizó una comparación con atletas de población española de diferentes disciplinas deportivas.

Sumatorio de 6 pliegues cutáneos por modalidades deportivas.  
Muestra masculina.

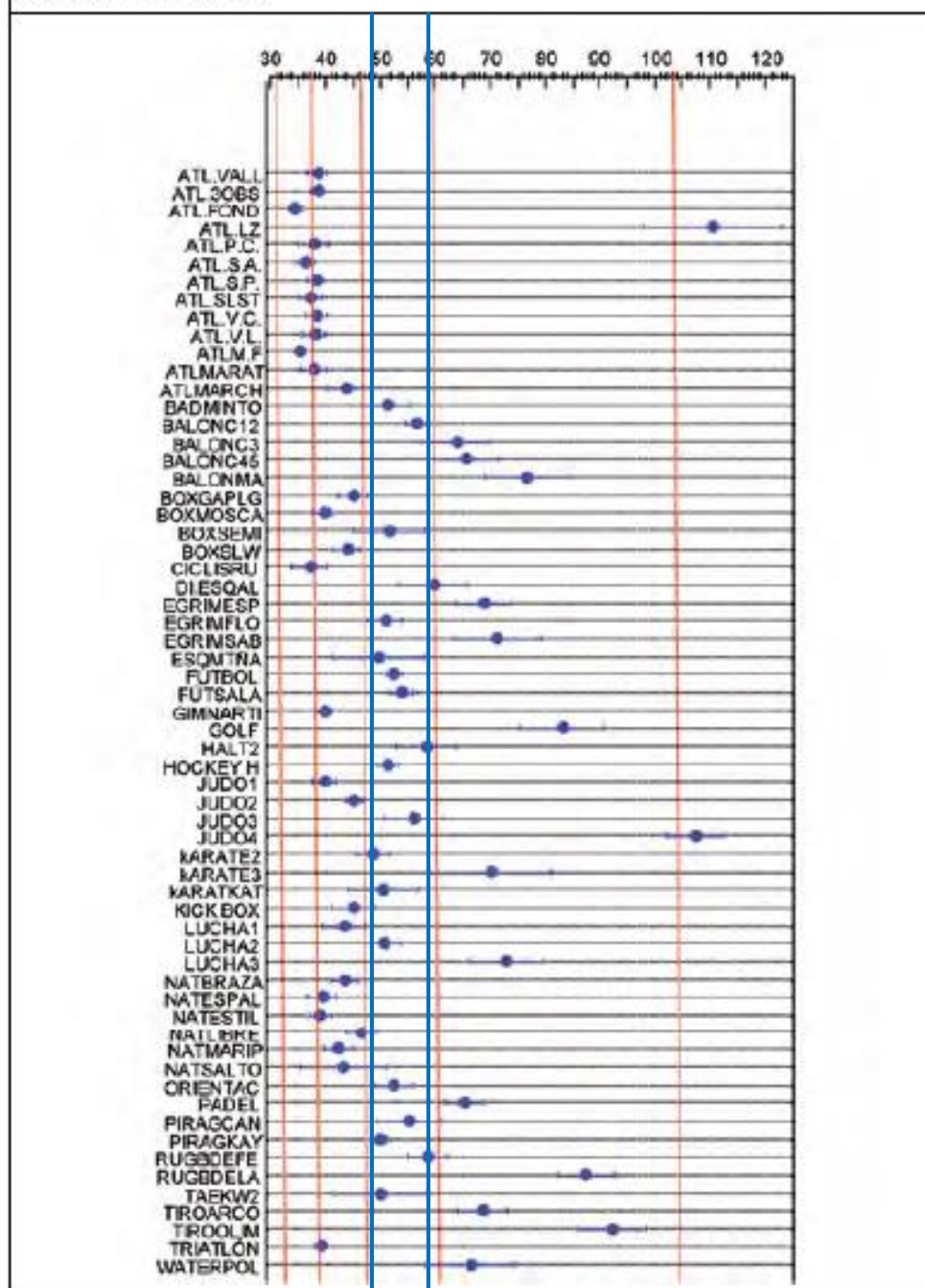


Gráfico 45 B. Media + desviación estándar. Líneas percentiles 5, 25, 52, 75 y 95.

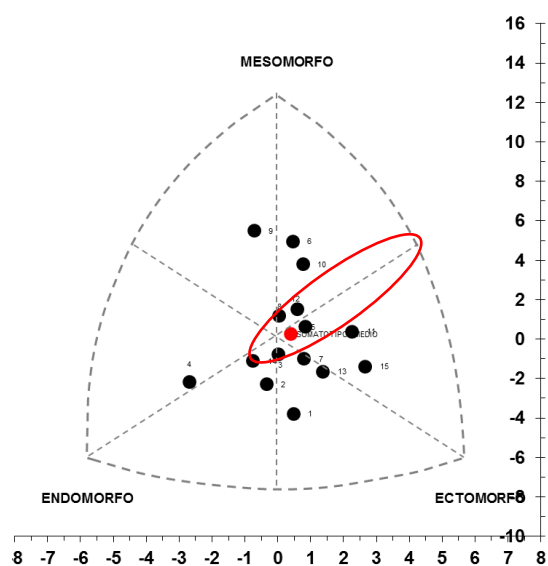


Con esta comparación los atletas de Pentatlón Moderno se encuentran en los parámetros similares a alteas de Marcha, Judo, Lucha, Natación estilo libre.

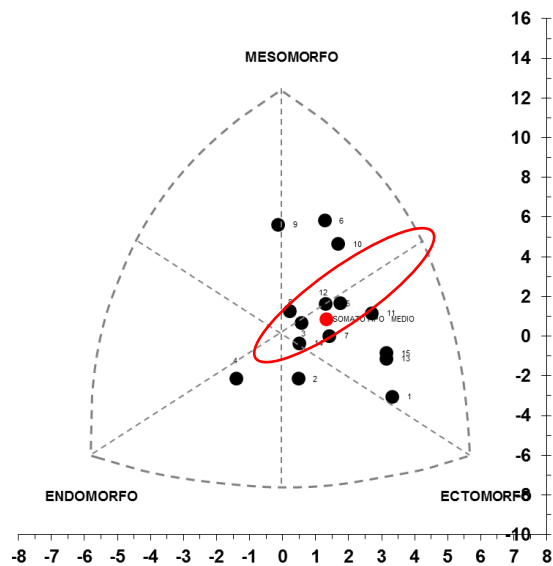
### VII.III. Somatotipo

#### Somatotipo Atletas rama varonil y femenil

En las Figuras 7 y Figura 8 se muestran los somatotipos de los datos obtenidos de la 1ra. y 2da. Evaluación de atletas de rama varonil y femenil.



**FIGURA 8. SOMATOTIPO MUESTRA TOTAL AMBAS RAMAS. 1RA. EVALUACIÓN.**

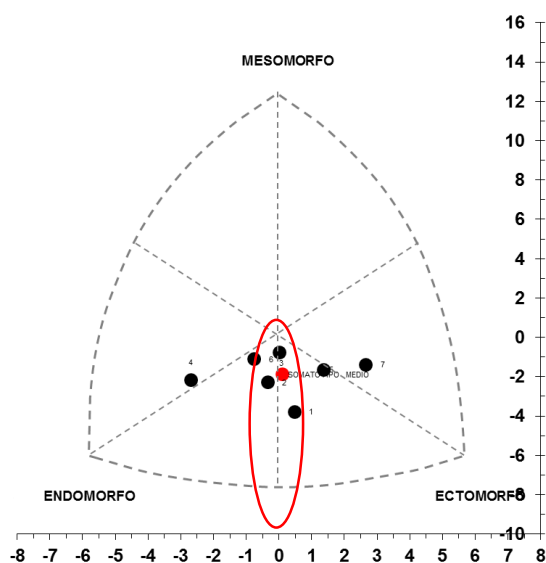


**FIGURA 7. SOMATOTIPO MUESTRA TOTAL AMBAS RAMAS. 2DA. EVALUACIÓN.**

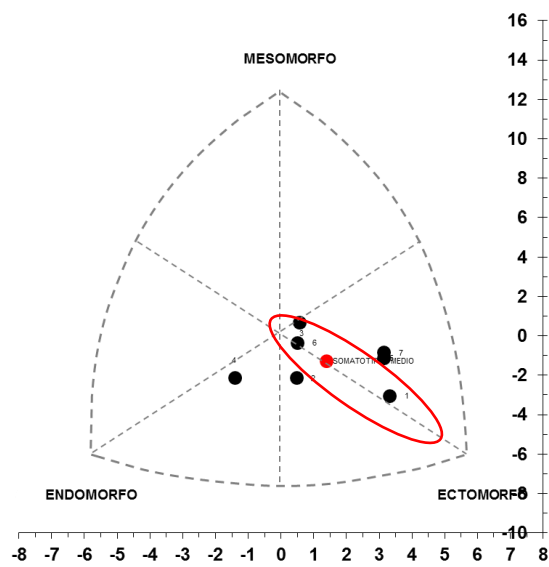
El Somatotipo Promedio de la muestra en la primera evaluación fue de **3.5 – 3.4-3.5** lo cual se encuentra definida como una población de atletas endomorfo-ectomorfo. En la segunda evaluación el somatotipo promedio de la muestra fue de **2.4 – 3.5 – 3.7**, en donde la muestra se clasificará como Mesomorfo-Ectomorfo.

### Somatotipo Femenil

En la Figura 9 se muestra la distribución de las atletas de Pentatlón Moderno en la 1ra. Evaluación realizada. En la Figura 10 se muestra el somatotipo obtenido de la 2da. Evaluación.



**FIGURA 9. SOMATOTIPO DE LA MUESTRA FEMENIL (1RA. EVALUACIÓN)**

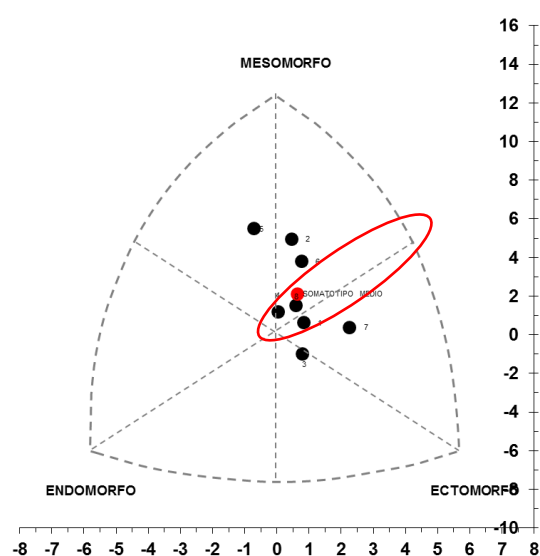


**FIGURA 10. SOMATOTIPO DE LA MUESTRA FEMENIL (2DA. EVALUACIÓN)**

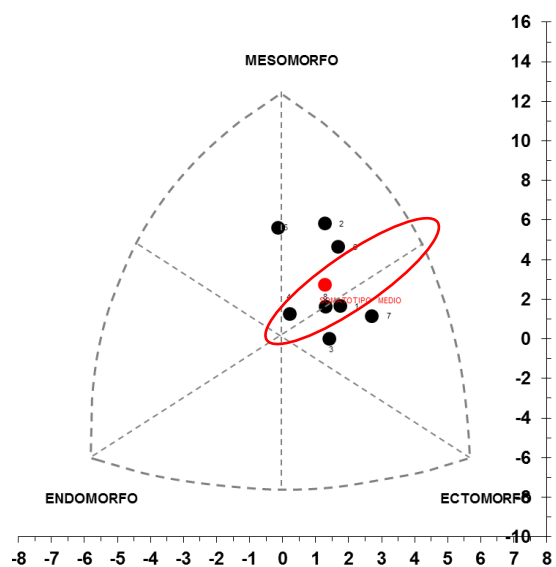
El resultado del somatotipo obtenido en la 1ra. Evaluación de la muestra femenil es: **3.7 – 2.8 – 3.8**, clasificando al grupo como **endomorfo-ectomorfo**. En la segunda evaluación realizada, el somatotipo obtenido fue **2.8 – 2.8 – 4.2**, clasificando ahora al grupo como **ectomorfo balanceado**, con una mayor predisposición de linealidad corporal de la ectomorfia.

### Somatotipo Varonil

En la Figura 11 se muestra gráficamente la distribución de la muestra masculina en la primera evaluación realizada, y el punto rojo muestra el promedio de los somatotipos de la muestra. En la Figura 12 se muestra la distribución de los somatotipos en la segunda evaluación realizada.



**FIGURA 11. SOMATOTIPO DE LA MUESTRA VARONIL (1RA. EVALUACIÓN)**



**FIGURA 12. SOMATOTIPO DE LA MUESTRA VARONIL (2DA. EVALUACIÓN)**

Los resultados obtenidos fueron en la primera evaluación un somatotipo de **2.6 – 4.0 – 3.2** y en la segunda evaluación cambió el somatotipo a **2.1 – 4.1 – 3.3**. Se puede observar entonces que el factor determinante en la muestra masculina es el de la mesomorfia, ósea, mayor composición muscular sobre la endomorfia y la ectomorfia. Entonces el promedio del somatotipo que muestra la Figura 11 corresponde a una muestra de somatotipo ecto-mesomorfo, clasificación que corresponde también a la muestra de la Figura 12.

## VIII. CONCLUSIÓN

El estudio realizado nos generó un panorama completo de las características morfológicas del Pentatleta Moderno. Se lograron evidenciar los cambios morfológicos de una etapa de la preparación física general a la etapa pre-competitiva del macrociclo de Agosto- Diciembre.

Ya que se realizó el presente estudio, se puede definir que el grupo de pentatletas modernos de la Selección Estatal Nuevo León se caracterizan por poseer troncos cortos y extremidades inferiores muy largas. Estas características las poseen atletas de disciplinas como atletismo (fondistas y marchistas). Así mismo, los resultados obtenidos de las mediciones de la envergadura reflejan que todos los atletas superan su estatura en cm, lo cual favorece a atletas de disciplinas como la natación (Canda, 2012).

Dentro de las evaluaciones aplicadas a la muestra femenil, podemos deducir que hubo cambios muy significativos en el porcentaje de grasa, así como en el desarrollo de la masa muscular. Así mismo, se modificó el somatotipo promedio de la muestra de una etapa de preparación a otra, como resultado del entrenamiento diario. Dentro de las características somatotípicas, las mujeres pentatletas se caracterizan por ser de diámetros óseos pequeños y largos, por lo que son más lineales y con poco porcentaje de grasa en general.

En lo que corresponde a la muestra varonil, se concluye que tuvieron menos cambio en el porcentaje de grasa, que se puede deber a que en la primera evaluación no tuvieron una sumatoria de pliegues tan elevada, por lo que el cambio de una etapa a otra

no fue tan marcado como con la muestra femenina. Dentro de las características somatotípicas, se puede definir al pentatleta con una mayor masa muscular en comparación de las mujeres, su somatotipo está más vinculado con atletas de fondo y nadadores, esto dado por las extremidades largas y tronco corto, además de poseer una envergadura similar a los nadadores.

### IX. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



## X. BIOGRAFÍA

- Acero, J. (2013). Antropometría Biomecánica: Codificación Vertical de Macro-índices Corporales. *www.g-se.com* .Recuperado el 07 de diciembre de 2015 desde: <http://g-se.com/es/biomecanica/blog/antropometria-biomecanica-codificacion-vertical-de-macro-indices-corporales>
- Agrelo, V. (2012). Informe de la prueba de MAdler en pentatletas de la preselección nacional cubana. *EFDeportes*, 1-6.
- Alvero, J. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento. *Archivos de Medicina del Deporte*, 330-344.
- Arcodia, J. (2009). Concepto de Antropometría y Cineantropometría. *Sobre Entrenamiento*, 1-32.
- Arcodia, J. L. (2009). Cineantropometría. *Sobre Entrenamiento*, 1-21.
- Barbero Álvarez, J., Barbero Álvarez, V., & Melilla. (2003). Relación entre el consumo máximo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad en jugadores de fútbol sala. *Rev Entren Deportivo*, 17(2), 13-24.
- Canda, S. (2012). Variables Antropométricas de la Población Deportista Española. *Colección ICD*. 60-121.
- Carter. (2003). The Heath-Carter Anthropometric Somatotype -Instruction Manual-. *Somatotype Instruction Manual*, 1-26.
- Drinkwater, D. T. (1984). An Anatomically Derived Method for the Anthropometric Estimation of Human Body Composition. *Simon Fraser University*.
- Eston, R., & Thomas, R. (2009). *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual*. Abingdon, UK.: Routledge.
- Fernández, J. A. (2001). Validación Por Disección de Cadáveres de 7 métodos antropométricos para estimar la masa muscular. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 15(2).
- Fonseca, J. (2014). Impacto del Desentrenamiento en la Antropometría en Adolescentes Pentatletas. *Sociedad Brasileña de Medicina del Ejercicio y Deporte*, 390-401.
- González, M. et al. (2007). Caracterización Antropométrica de Atletas del Equipo Nacional Cubano de Pentatlón Moderno. PubliCE Standard.<http://g->



se.com/es/antropometria/articulos/caracterizacion-antropometrica-de-atletas-del-equipo-nacional-cubano-de-pentatlon-moderno-906

- Heymsfield, S., Lohman, T., Wang, Z., & Going, S. (2007). *Composición Corporal*. Champaign, IL: Mc Graw Hill.
- Holway, F. (Marzo de 2005). Datos de Referencia Antropométricos para el trabajo en Ciencias de la Salud: Tablas "Argo-Ref". *Tablas Argo-Ref*, 1-13. Obtenido de [www.nutrinfo.com.ar](http://www.nutrinfo.com.ar)
- INEF (2005). Proporcionalidad Corporal. *Manuel Sillero Quintana*. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF). Universidad Politécnica de Madrid. 59-69.
- Kerr, D. A. (1988). *An anthropometric method for the fractionation of skin, adipose, muscle, bone and residual tissue masses in males and females age 6 to 77 years*. Thesis. Simon Fraser University.
- Lee, R., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & Heymsfield. (2000). *Am J Clin Nutr*, 796-803.
- Marfell-Jones, M., Stewart, A., & Lindsay Carter, J. (2008). Estándares Internacionales para la Evaluación Antropométrica. *Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría*, 3-129.
- Mesa, M. (03 de Octubre de 2008). [www.nutricion.org](http://www.nutricion.org). Recuperado el 23 de Septiembre de 2013, de <http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/antropometria/m%C3%A9todos%20comp%20corp.%20ms%20mesa.pdf>
- Quintana, M. (2006). El Somatotipo. *Facultad de Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte. Universidad Politécnica de Madrid*, 43-58.
- Quitana, M. S. (2006). Mediciones Antropométricas. *Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 42.
- Rodríguez, G. A. (2012). Características Fisiológicas en el Fútbol. *Centro de estudios en educación física*, 1-9.
- Ross, W., & Kerr, D. (1993). Fraccionamiento de la Masa Corporal: Un Nuevo Método para Utilizar en Nutrición, Clínica y Medicina Deportiva. *Revista de Actualización en Ciencias del Deporte*, 1(3), 1-20.
- UIPM, 2015. 5 Modern Pentathlon. *Unión Internacional de Pentatlón Moderno*. History, obtenido el día 20 de noviembre del 2015 desde:<http://www.pentathlon.org/the-uipm/history/>

Wang, Z.-M., Pierson Jr., R., & Heymsfield, S. B. (1992). The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 19-28.

## XI. ANEXOS.

Anexo 1. Escala de Rating y Características Antropométricas según Heath y Carter (1990)

1	1 <sup>1/2</sup>	2	2 <sup>1/2</sup>	3	3 <sup>1/2</sup>	4	4 <sup>1/2</sup>	5	5 <sup>1/2</sup>	6	6 <sup>1/2</sup>	7	7 <sup>1/2</sup>	8	8 <sup>1/2</sup>		
Baja adiposidad relativa; poca grasa subcutánea; contornos musculares y óseos visibles.				Moderada adiposidad relativa; la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos; apariencia más blanda.				Alta adiposidad relativa; grasa subcutánea abundante; redondez en tronco y extremidades; mayor acumulación de grasa en el abdomen.				Extremadamente alta adiposidad relativa; muy abundante grasa subcutánea y grandes cantidades de grasa abdomin.en el tronco; concentración proximal de grasa en extremidades.				<b>ENDOMORFIA</b> Adiposidad Relativa	<b>ESCALA DE RATING Y CARACTERÍSTICAS</b> (Carter y Heath, 1990)
Bajo desarrollo músc-esquelético relativo; diámetros óseos estrechos; diámetros musculares estrechos; pequeñas articulaciones en las extremidades.				Moderado desarrollo músc-esquelético relativo; mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones.				Alto desarrollo músc-esquelético relativo; diámetros óseos grandes; músculos de gran volumen; articulaciones grandes.				Desarrollo músculoesquelético relativo extremadamente alto; músculos muy voluminosos; esqueleto y articulaciones muy grandes.				<b>MESOMORFIA</b> Robustez Músculo-Esquelética	
Gran volumen por unidad de altura; extremidades relativamente voluminosas.				Linearidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; más estirado.				Linearidad relativa elevada; poco volumen por unidad de altura.				Linearidad relativa extremadamente alta; muy estirado; volumen mínimo por unidad de altura.				<b>ECTOMORFIA</b> Linearidad Relativa	

## Anexo 2. Clasificación de los índices de proporcionalidad corporal.

Denominación	Rango		Valoración Propuesta
	MUJER	VARÓN	

Índice Córnico o Talla sentado/a relativa: Talla sentado (cm) / Estatura (cm)	< 51	< 50,8	Tronco muy corto
	≥ 51 y < 52,2	≥ 50,8 y < 52	Tronco corto
	≥ 52,2 y ≤ 53,9	≥ 52 y ≤ 53,5	Tronco medio
	> 53,9 y ≤ 55,1	> 53,5 y ≤ 54,6	Tronco largo
	> 55,1	> 54,6	Tronco muy largo
Índice Esquelético: Estatura (cm) – Talla sentado (cm) * 100 / Talla sentado/a (cm)	< 81,6	< 83,2	M. Inferior muy corto o tronco muy largo
	≥ 81,6 y < 85,7	≥ 83,2 y < 87,1	M. Inferior corto o tronco largo
	≥ 85,7 y ≤ 91,6	≥ 87,1 y ≤ 92,3	M. Inferior y tronco proporcionales
	> 91,6 y ≤ 96,2	> 92,3 y ≤ 97	M. Inferior largo o tronco corto
	> 96,2	> 97	M. Inferior muy largo o tronco muy corto
Envergadura relativa: Envergadura (cm) / Estatura (cm)	< 0,97	< 0,98	Envergadura muy corta
	≥ 0,97 y < 0,99	≥ 0,98 y < 1,00	Envergadura corta
	≥ 0,99 y ≤ 1,02	≥ 1,00 y ≤ 1,03	Envergadura media
	> 1,02 y ≤ 1,04	> 1,03 y ≤ 1,05	Envergadura larga
	> 1,04	> 1,05	Envergadura muy larga

## Anexo 3. Datos de la 2da. evaluación antropométrica.

<b>BÁSICOS</b>							
	<b>SEXO</b>	<b>FECHEVAL</b>	<b>FECHNAC</b>	<b>EDAD</b>	<b>PESO</b>	<b>TALLA</b>	<b>TSENT</b>
<b>SUJETO 1</b>	M	11/11/2015	05/06/2002	13.44	36.1	153	75
<b>SUJETO 2</b>	M	11/11/2015	20/06/2001	14.40	46.7	158.3	79.5
<b>SUJETO 3</b>	M	11/11/2015	24/09/2002	13.14	43.1	152.8	76.5
<b>SUJETO 4</b>	M	11/11/2015	26/08/2001	14.22	57.1	165	84.8
<b>SUJETO 5</b>	H	11/11/2015	31/03/2001	14.62	71.1	183	90.9
<b>SUJETO 6</b>	H	11/11/2015	28/07/2001	14.30	56.1	162	80.4
<b>SUJETO 7</b>	H	11/11/2015	23/12/1999	15.90	57.8	172.3	85.3
<b>SUJETO 8</b>	H	11/11/2015	19/09/1999	16.16	57.4	169.3	87.4
<b>SUJETO 9</b>	H	11/11/2015	26/06/2000	15.39	67.8	171.3	86.4
<b>SUJETO 10</b>	H	11/11/2015	02/04/1998	17.62	60.5	171.2	86.5
<b>SUJETO 11</b>	H	11/11/2015	17/11/2002	12.99	44.6	160	80
<b>SUJETO 12</b>	H	11/11/2015	14/05/1997	18.51	63	172	83
<b>SUJETO 13</b>	M	13/11/2015	29/11/2001	13.96	39	158.4	84.6
<b>SUJETO 14</b>	M	13/11/2015	18/07/2003	12.33	44	155.1	80.7
<b>SUJETO 15</b>	M	13/11/2015	01/11/2001	14.04	40	156.9	80

<b>DIÁMETROS (CM)</b>						
	<b>SEXO</b>	<b>ENV</b>	<b>MUÑ</b>	<b>TOB</b>	<b>HUMER</b>	<b>FEMOR</b>
<b>SUJETO 1</b>	M	158.5	4.4	5.3	5.3	7.9
<b>SUJETO 2</b>	M	165.9	4.7	5.7	5.7	8.1
<b>SUJETO 3</b>	M	160	4.8	5.5	5.5	8.2
<b>SUJETO 4</b>	M	171	5	5.6	5.6	8.9
<b>SUJETO 5</b>	H	190.3	5.6	6.7	6.7	10.1
<b>SUJETO 6</b>	H	171	5.4	6.4	6.4	9.5
<b>SUJETO 7</b>	H	184	5.4	6.8	6.8	9.2
<b>SUJETO 8</b>	H	174.4	5.5	6.8	6.8	9.3
<b>SUJETO 9</b>	H	174.5	5.5	6.6	6.6	10.1
<b>SUJETO 10</b>	H	182.7	5	6.9	6.9	9.9
<b>SUJETO 11</b>	H	165.2	4.9	6.2	6.2	9.3
<b>SUJETO 12</b>	H	175	5.2	6.7	6.7	9.2
<b>SUJETO 13</b>	M	164.7	4.8	6.4	6.4	8.4
<b>SUJETO 14</b>	M	158.9	4.8	5.7	5.7	8.2
<b>SUJETO 15</b>	M	161.3	4.9	6	6	8.4

**PERÍMETROS (CM)**

	SEXO	BRREL	BRFLEX	ANTEBR	CINTURA	CADEMAX	MUSMED	PANTMAX
<b>SUJETO 1</b>	M	20	21.2	19.2	55.2	73	39.3	28.8
<b>SUJETO 2</b>	M	23.3	23.7	20.7	63.8	79.3	43.8	29.2
<b>SUJETO 3</b>	M	23.1	24.5	20.3	61.1	69.1	43	30.7
<b>SUJETO 4</b>	M	26	25	21.5	70.1	92.3	48.5	32.4
<b>SUJETO 5</b>	H	27	29.2	25.4	74.5	89.1	52.1	38.1
<b>SUJETO 6</b>	H	24.1	25.5	22.5	69.5	80.2	47	34.5
<b>SUJETO 7</b>	H	26.1	27.2	23.8	72.5	85.1	46.3	32.4
<b>SUJETO 8</b>	H	26.1	27.9	23.6	68.6	85.3	49.5	33.5
<b>SUJETO 9</b>	H	28.2	29.3	25.2	77.6	90.2	52.7	37.2
<b>SUJETO 10</b>	H	27.3	29.7	24.9	70.6	88	49.2	34.2
<b>SUJETO 11</b>	H	21.5	24	20.1	63.3	77.7	42.2	30.6
<b>SUJETO 12</b>	H	24.8	26.1	24.8	70	82	52	33
<b>SUJETO 13</b>	M	23.5	23.6	20.6	62.8	85.6	44.3	31.2
<b>SUJETO 14</b>	M	23.3	23.5	20.7	63.2	78.5	43.1	31.2
<b>SUJETO 15</b>	M	20.8	22.4	19.9	60.3	77.8	40.8	30.4

**PLIEGUES (MM)**

<b>SUJETO 1</b>	M	BP	CRS	TRC	SSC	SSP	ABD	MMED	PANT
<b>SUJETO 2</b>	M	5	8.5	7	6.5	5	7	11	7
<b>SUJETO 3</b>	M	5	13	12	8	9	13	18	10
<b>SUJETO 4</b>	M	6	10	8.5	8	8	9	15	8
<b>SUJETO 5</b>	H	6	16	15	9	16	19	18	14
<b>SUJETO 6</b>	H	3.5	8.5	7	9	6.5	8.5	11	6.5
<b>SUJETO 7</b>	H	2.5	8	4	5	4	7	7	4
<b>SUJETO 8</b>	H	7	13	9	10	7.5	16	12	6
<b>SUJETO 9</b>	H	4	18	12	9	12	7	8	5
<b>SUJETO 10</b>	H	6	13	7	9	7.5	15	6	6
<b>SUJETO 11</b>	H	2.5	9	6	7	5	7	8	5
<b>SUJETO 12</b>	H	2.5	6.5	6.5	6	5	8	8	4.5
<b>SUJETO 13</b>	M	3	11	7	6	6	9	13	5
<b>SUJETO 14</b>	M	3	14	8	7	8	11	13	7
<b>SUJETO 15</b>	M	7.5	18	8	8.5	11	16	11	8
		2.5	9	7	5	6	9	12	6

### ÍNDICES DE PROPORCIONALIDAD

SUJETO	SEXO	INDICE ESQUELÉTICO		ENVERGADURA	INDICE CÓRMICO		IMC	
		Índice	Definición	RELATIVA Índice	Índice	Clasificación	IMC	Clasificación
SUJETO 1	M	104.0	Macroesquelético	103.6	<b>49.0</b>	<b>Braquicórmico</b>	15.42	Delgadez severa
SUJETO 2	M	99.1	Macroesquelético	104.8	<b>50.2</b>	<b>Braquicórmico</b>	18.64	Normal
SUJETO 3	M	99.7	Macroesquelético	104.7	<b>50.1</b>	<b>Braquicórmico</b>	18.46	Delgadez Leve
SUJETO 4	M	94.6	Macroesquelético	103.6	<b>51.4</b>	<b>Braquicórmico</b>	20.97	Normal
SUJETO 5	H	101.3	Macroesquelético	104.0	<b>49.7</b>	<b>Braquicórmico</b>	21.23	Normal
SUJETO 6	H	101.5	Macroesquelético	105.6	<b>49.6</b>	<b>Braquicórmico</b>	21.38	Normal
SUJETO 7	H	102.0	Macroesquelético	106.8	<b>49.5</b>	<b>Braquicórmico</b>	19.47	Normal
SUJETO 8	H	93.7	Macroesquelético	103.0	<b>51.6</b>	<b>Metricórmico</b>	20.03	Normal
SUJETO 9	H	98.3	Macroesquelético	101.9	<b>50.4</b>	<b>Braquicórmico</b>	23.11	Normal
SUJETO 10	H	97.9	Macroesquelético	106.7	<b>50.5</b>	<b>Braquicórmico</b>	20.64	Normal
SUJETO 11	H	100.0	Macroesquelético	103.3	<b>50.0</b>	<b>Braquicórmico</b>	17.42	Delgadez Leve
SUJETO 12	H	107.2	Macroesquelético	101.7	<b>48.3</b>	<b>Braquicórmico</b>	21.30	Normal
SUJETO 13	M	87.2	Macroesquelético	104.0	<b>53.4</b>	<b>Metricórmico</b>	15.54	Delgadez severa
SUJETO 14	M	92.2	Macroesquelético	102.5	<b>52.0</b>	<b>Braquicórmico</b>	18.29	Delgadez Leve
SUJETO 15	M	96.1	Macroesquelético	102.8	<b>51.0</b>	<b>Braquicórmico</b>	16.25	Delgadez Moderada