

Características cineantropométricas de las selecciones villaclareñas de béisbol categoría social en el último lustro

Characteristics of social category baseball selections from Villa Clara in the last five years

Tendência estável nas características cineantropométricas das seleções de beisebol da categoria social de Villa Clara nos últimos cinco anos

Dr. Yasser Hernández-Moreno*, 0009-0005-6505-4127

Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Villa Clara, Cuba

Lic. Ernesto José Hernández-Piñan, 0000-0002-2299-6713

Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Villa Clara, Cuba

Dr. Jesús Guzmán-Piñeiro, <https://orcid.org/0000-0003-4686-937X>

Centro Provincial de Medicina del Deporte, Villa Clara, Cuba

*yhernandez@uclv.cu

Recibido:septiembre/2023 **Aceptado:** octubre/2023

Resumen

El Instituto Nacional de Medicina del Deporte en Cuba, propicia que los atletas cuenten con la asistencia y asesoramiento necesarios en el entrenamiento. A su vez, la prestigiosa institución cuenta con especialistas experimentados en el estudio y tratamiento a tamaño, forma, proporción, composición, maduración y funciones principales del ser humano como sistema deportivo. Sin embargo, diferentes autores encuentren diferencias significativas dentro de la composición corporal en jugadores que cumplen diferentes funciones en el terreno de juego, lo que convierte al Béisbol en un deporte difícil de estudiar desde el punto de vista cineantropométrico. De ahí que la presente investigación se haya realizado como un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo a los peloteros villaclareños que conformaron las selecciones de béisbol categoría social, de la Serie Nacional 56 a la 60. Para su desarrollo, se entendió como objetivo: determinar el comportamiento de los indicadores de la Composición Corporal y el Somatotipo. El análisis estadístico consistió en la determinación de la media y de la desviación standard. Como resultado, se encontraron diferencias estadísticas significativas en los porcentos de grasa corporal, kilogramos de masa corporal activa e índice de sustancia activa. Los peores indicadores se registraron en la Serie Nacional (57); y los mejores en la Serie Nacional (59). El índice de sustancia corporal activa fue inferior a otras selecciones cubanas y foráneas y los porcentos de grasa corporal superiores. Los equipos presentaron un somatotipo endo-mesomórfico. Los resultados obtenidos en algunas de estas variables difieren de los reportados a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: béisbol; composición corporal; perfil cineantropométrico; serie nacional; somatotipo.

Summary

The National Institute of Sports Medicine in Cuba ensures that athletes have the necessary assistance and advice in training. In turn, the prestigious institution has experienced specialists in the study and treatment of size, shape, proportion, composition, maturation and main functions of the human being as a sports system. However, different authors find significant differences within the body composition in players who fulfill different functions on the field of play, which makes Baseball a difficult sport to study from a kinanthropometric point of view. Hence, this research was carried out

as a descriptive, longitudinal and retrospective study of the Villa Clara baseball players who made up the social category baseball teams, from the National Series 56 to 60. For its development, the objective was understood to be: to determine the behavior of the indicators of Body Composition and Somatotype. The statistical analysis consisted of determining the mean and standard deviation. As a result, significant statistical differences were found in the percentages of body fat, kilograms of active body mass and active substance index. The worst indicators were recorded in the National Series (57); and the best in the National Series (59). The active body substance index was lower than other Cuban and foreign selections and the body fat percentages were higher. The teams presented an endo-mesomorphic somatotype. The results obtained in some of these variables differ from those reported at the national and international level.

Keywords: baseball; body composition; kinanthropometric profile; national series; somatotype.

Resumo

O Instituto Nacional de Medicina Desportiva de Cuba garante que os atletas tenham a assistência e aconselhamento necessários nos treinos. Por sua vez, a prestigiada instituição conta com especialistas experientes no estudo e tratamento do tamanho, forma, proporção, composição, maturação e principais funções do ser humano como sistema desportivo. Porém, diversos autores encontram diferenças significativas na composição corporal em jogadores que desempenham diferentes funções no campo de jogo, o que torna o Beisebol um esporte difícil de estudar do ponto de vista cineantropométrico. Assim, esta pesquisa foi realizada como um estudo descritivo, longitudinal e retrospectivo dos jogadores de beisebol do Villa Clara que compuseram os times de beisebol da categoria social, da Série Nacional 56 a 60. Para o seu desenvolvimento, entendeu-se como objetivo: determinar o comportamento dos indicadores de Composição Corporal e Somatótipo. A análise estatística consistiu na determinação da média e desvio padrão. Como resultado, foram encontradas diferenças estatísticas significativas nos percentuais de gordura corporal, quilogramas de massa corporal ativa e índice de substância ativa. Os piores indicadores foram registrados na Série Nacional (57); e o melhor da Série Nacional (59). O índice de substâncias ativas corporais foi inferior ao de outras seleções cubanas e estrangeiras e os percentuais de gordura corporal foram superiores. As equipes apresentaram um somatótipo endo-mesomórfico. Os resultados obtidos em algumas destas variáveis diferem dos reportados a nível nacional e internacional.

Palavras-chave: beisebol; composição corporal; perfil cineantropométrico; série nacional; somatótipo.

Introducción

En la década de 1940 renace la cineantropometría como ciencia. La preocupación por la retención de nitrógeno en la grasa, pone en riesgo la salud de los buzos. Entonces, Albert Behnke *et al.* (1942) comienza a cuantificar la grasa mediante el cálculo de la densidad corporal. Utilizó el principio de Arquímedes para calcular el volumen corporal y restó la diferencia de peso de los sujetos al ser pesados en tierra y bajo agua. Incluyó un factor de corrección para el volumen de gases residuales en los pulmones e intestinos. Calculó el porcentaje de grasa a partir de las diferencias matemáticas de densidades de la grasa corporal (GC) y la masa libre de grasa (MLG); asumiéndose dos conceptos básicos de constancia biológica.

De este trabajo se derivaron las famosas ecuaciones de Siri (1961) y Brozek (1963) para calcular el porcentaje de grasa corporal a partir de la densidad corporal. Por lo que se determina como indicador significativo posterior para control de la

preparación del deportista (Martínez *et al.*, s.f.; Mon *et al.*, 2019; Mon *et al.*, 2019; Almeda *et al.*, 2023; Espinosa *et al.*, 2023; Felton *et al.*, 2023) y de la actividad física en general (Valencia *et al.*, 2018; Milanese *et al.*, 2020; Azzali *et al.*, 2023).

El control médico del entrenamiento deportivo es una especialización que involucra múltiples ciencias aplicadas al deporte como: Fisiología, Bioquímica, Biomecánica, Cardiología, Neurofisiología, Nutrición y la Cineantropometría, entre otras. Respecto a esta última, la Cineantropometría se define como "aplicación de la medida en el estudio del tamaño, forma, proporción, composición, maduración y funciones principales del ser humano" (Ross & Marfell, 1982) y está conformada por tres pilares básicos que conforman su praxis: el estudio de la proporcionalidad, la valoración del somatotipo y de la composición corporal (Mon *et al.*, 2019), según a la necesidad de controlar las variables más significativas que influyen en el rendimiento deportivo específico (Morales, 2011).

En tal sentido, la composición corporal es clave para obtener una comprensión profunda de la estructura morfológica del deportista. Es necesario emplear el modelo más óptimo para deducir acciones prospectivas relacionadas de forma directa con el proceso de dirección (Morales *et al.*, 2023).

Aunque existen otros métodos que llegan a estimar la masa libre de grasa, algunos de los más utilizados son: Agua Corporal Total, Potasio Corporal Total, Absorciometría Fotónica por Rayos-X, Bioimpedancia Eléctrica, Interactancia Infrarroja y la Pletismografía. Este último es el que ha alcanzado auge en los últimos tiempos.

En el caso de Cuba, la medicina deportiva es una especialidad con un enfoque práctico y metodológico que se ha perfeccionado a lo largo de los años. Todo eso, gracias a la participación activa y directa de especialistas en los asuntos del deporte de alto rendimiento. De igual modo, la medicina deportiva se ha convertido en una herramienta indispensable para el avance de la Cultura Física y el deporte en Cuba. El Instituto Nacional de Medicina del Deporte, fundado en Cuba en 1966, ha sido clave para el desarrollo de la medicina deportiva en el país y ha propiciado que los atletas, (desde las categorías infantiles en la base), cuenten con la asistencia y asesoramiento de especialistas en medicina deportiva. Estos se han responsabilizado con el control médico del entrenamiento, bajo la supervisión del

instituto, en un trabajo de equipo planificado, centralizado y muy vinculado al resto de las especialidades médicas dentro del sistema nacional de salud.

En el estudio realizado por Pena (2007), se evaluó la efectividad de diferentes ecuaciones de predicción del porcentaje de grasa corporal en deportistas cubanos de alto rendimiento en diferentes deportes. El objetivo era, determinar el método más discriminante para la estimación de los cambios de la composición corporal por el efecto de un macrociclo de entrenamiento. La tesis tiende a la efectividad de las ecuaciones de predicción del rendimiento; e implica un aumento de la efectividad en la toma de decisiones (Morales *et al.*, 2017).

Los resultados indicaron que las ecuaciones que incluyeron como mínimo seis pliegues cutáneos fueron las más discriminantes. Por otro lado, el cálculo de las áreas y las masas musculares aportó poca información para la valoración de los efectos del entrenamiento en estos períodos cortos, y se observó que las variaciones en la adiposidad por efectos del entrenamiento incluyen a la mayoría de los segmentos corporales y dependen del grado de participación de las regiones involucradas en el gesto motor de los deportistas. Por otro lado, se encontró que los deportistas que tienen mayor edad deportiva mantienen estable la composición corporal en períodos de tiempo cortos (Pena, 2007).

En Cuba, el béisbol es el deporte nacional y exhibe los más altos resultados competitivos en el área internacional: desde los Juegos Centroamericanos hasta los Olímpicos. A pesar de la incorporación de profesionales en estos juegos, se han realizado varios estudios que han abordado la temática de la composición corporal y hacen alusión a las diferencias existentes entre los diferentes roles de juego:

Pérez (1990) por ejemplo, trata a jugadores del equipo de Pinar del Río durante el cuatrienio 1987-1990. Jiménez y Miguel (1991) estudian al equipo de Camagüey: Subcampeón Nacional de la serie de Béisbol culminada ese año. Otros estudios importantes son los realizados por González (2011) y Corrales (2013), a las selecciones de Sancti Spíritus y Cienfuegos, de forma respectiva. Boddy *et al.* (2019) citan una caracterización a los peloteros participantes en la serie nacional 1985-86.

La teoría y metodología del entrenamiento deportivo para cualquier deporte (incluso el Béisbol moderno), plantea que los aspectos defensivos y ofensivos del juego requieren diferentes niveles de fuerza, potencia, agilidad, balance, coordinación, velocidad de desplazamiento, velocidad de brazos y piernas, tolerancia local muscular y tolerancia cardiorrespiratoria (Mon *et al.*, 2019; Tsutsui *et al.*, 2020; Leenen *et al.*, 2022; Calero *et al.*, 2023; Molina *et al.*, 2023).

Esto ha conducido a que diferentes autores encuentren diferencias significativas dentro de la composición corporal en jugadores que cumplen diferentes funciones en el terreno de juego, lo que convierte al Béisbol en un deporte muy difícil de estudiar desde el punto de vista cineantropométrico.

Esta investigación se centró en el control biomédico del entrenamiento deportivo y tuvo como **objetivo** principal: determinar las características cineantropométricas de los indicadores de la composición corporal y el somatotipo en los peloteros del equipo de Villa Clara en las últimas cinco Series Nacionales (56-60). Se buscó establecer la correspondencia de estas variables en el equipo y por áreas de juego, con el fin de obtener valores que sirvieran de guía o referencia para evaluar las características de la composición corporal y el somatotipo de los peloteros que formaron parte de la selección villaclareña en las subsiguientes series nacionales.

Materiales y Metodología

En el estudio se realizó una investigación de tipo descriptivo, longitudinal y retrospectivo con el objetivo de caracterizar los indicadores de la composición corporal y del somatotipo en 32 peloteros que conformaron los equipos masculinos de las selecciones provinciales de Béisbol de Villa Clara. Categoría social que participó en las series nacionales 2016-2020. Para el cálculo del porcentaje de grasa se utilizó el método de Withers *et al.* (1987). Esta ecuación ha dado buenos resultados en el control biomédico del entrenamiento deportivo.

Carvajal & Martínez (2007) refieren que es una de las más utilizada en el ámbito del deporte e implementaron la misma en el año 2005 en el Instituto Nacional de Medicina Deportiva de Cuba. Otros autores de igual modo, la han utilizado en sus investigaciones (Guillén *et al.*, 2005; Pena, 2007; Rodríguez, 1984) y en la actualidad

se aplica en el Centro Nacional de Ciencias Aplicadas al Deporte (CENECADe) en la República Bolivariana de Venezuela, como parte del Control Biomédico del entrenamiento deportivo.

Para el cálculo del porcentaje de grasa corporal (% GC) se utilizó la ecuación de Withers *et al.* (1987):

- $\% GC = ((4,95 / (1,10326 - 0,00031 * ED - 0,00036 * S6 Plg)) - 4,5) * 100$.

Nomenclatura:

- PSE: Pliegue Subescapular
- PTR: Pliegue del Tríceps
- PSIA: Pliegue suprailíaco anterior
- PAB: Pliegue abdominal
- PMM: Pliegue muslo media
- PPM: Pliegue pierna media
- ED: Edad decimal
- S6 Plg: Sumatoria de los seis pliegues

Una vez determinado el porcentaje de grasa, se procedió de la siguiente forma:

Para la determinación de los Kg de grasa se utilizó la siguiente ecuación:

- $Kg. de\ grasa = (\% \text{ grasa} \times \text{peso en la báscula}) / 100$

La Masa Corporal Activa (MAC) se determinó al restar los Kg. de grasa del peso en la báscula.

En la determinación del Índice de Sustancia Corporal Activa (IACS) se utilizó la siguiente fórmula (Titel & Wutscherk, 1972):

- $IACS = Kg. (MCA * Kg) * 1000 * 100 / T^3 (cm) (g/cm^3)$

Los valores de referencia del % GC y el IACS (tabla 1) son los establecidos en el Instituto Nacional de Medicina Deportiva de Cuba por Carvajal & Deturnel (2016) para la etapa competitiva, como exigencia para este deporte durante el período 2011-2016.

Tabla 1. Valores medios del porcentaje de Grasa Corporal y de la Sustancia Corporal Activa por posición de juego

Áreas	%GC	AKS
	X	X
Receptores	15.0	1.35
J. cuadro	13.0	1.28
Jardineros	14.0	1.42
Lanzadores	13.0	1.27

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Deportiva (citado en Carvajal & Deturnel, 2016)
Leyenda: %GC: Por ciento de Grasa Corporal; AKS: Sustancia Corporal Activa

Método para determinar el somatotipo:

El somatotipo fue calculado por el método de Carter & Heath (1971) y sus fórmulas para el cálculo son:

- Endomorfia (EM). Indica el contenido graso en la constitución del individuo. (Primer componente)

$$\checkmark \text{ EM} = -0.7182 + 0.1451*(X) - 0.00068*(X^2) + 0.0000014*(X^3)$$
- Mesomorfia (MM). Representativa del desarrollo de músculo esquelético por unidad de talla. (Segundo componente)

$$\checkmark \text{ MM} = (0.858*DBH+0.601*DBF+0.188*CBF \text{ corregida}) +0.161(CP \text{ corregida}) (Estatura * 0.131) +4.50$$
- Ectomorfia (EC). Linealidad relativa del físico de los sujetos. (Tercer componente) Se necesitó hallar el índice ponderal (HWR)

$$\checkmark \text{ EC} = \text{HWR} * 0732 - 28.58, \text{ donde:}$$
 - HWR = estatura/raíz cúbica del peso.
 - X: Suma de 3 pliegues cutáneos (tríceps + Subescapular + supraespinal)
 - DH: Diámetro Bicondilar del húmero
 - DF: Diámetro Bicondilar del fémur
 - CBF: Circunferencia del brazo en flexión corregida
 - CP: Circunferencia de la pierna
 - HWR: Índice ponderal, donde si HWR es < 40.75, pero > 30.25, se utiliza otra fórmula para Ectomorfia:

$$\checkmark \text{ EC} = \text{HWR} * 0.463 - 17.63$$

Las coordenadas del Somatoplot se calcularon por las siguientes fórmulas:

$$\checkmark x = (I - III)$$

$$\checkmark y = 2 * II - (I + III), \text{ donde:}$$

- I = Valor de la Endomorfia (EM)
- II = Valor de la Mesomorfia (ME)
- III = Valor de la Ectomorfia (EM)

Variables:

- Indicadores cineantropométricos de composición corporal: obtenidos a través de mediciones cineantropométricas que permitieron determinar la distribución proporcional de los tejidos óseo, muscular, grasa y residual en el cuerpo humano. Estos indicadores incluyeron el peso, la talla, el porcentaje de grasa corporal, los Kilogramos de masa corporal activa y el índice de sustancia activa:
 - Peso corporal (PC): Variable cuantitativa continua. Medición de la masa corporal total del individuo humano, representado por la cantidad en kilogramos medidos en una balanza con el atleta colocado sobre la misma sin ropa o en trusa. En el ser humano se expresa en unidades de medidas (gr, kg, etc.).
 - Talla: Variable cuantitativa continua. Medición de la distancia que existe entre la base de los miembros inferiores (región plantar) y el vértex de la región parietal de la cabeza en el plano de Frankfort. Es decir, el arco orbital inferior debe ser alineado de forma horizontal con el trago, cartílago de la oreja, línea imaginaria que debe ser perpendicular al eje perpendicular del cuerpo.
 - Porcentaje de Grasa corporal (% GC): Variable cuantitativa continua. Porcentaje total de masa grasa del cuerpo, grasa cutánea y visceral. Estimador del nivel de las reservas energéticas idóneas para la etapa de entrenamiento.

- Índice de sustancia activa (IAKS): Variable cuantitativa continua. Estimador del desarrollo músculo-esquelético para una actividad deportiva, en el alto rendimiento.
 - Kilogramo de masa corporal activa (KgMCA): Variable cuantitativa continua. Expresada en kilogramos como representación del peso corporal libre de grasa, indica la cantidad de tejido útil para el ejercicio con que cuenta un sujeto. Es un índice relativo que se determina con el peso sin ropa menos el peso graso.
 - Serie Nacional de Béisbol: Variable cualitativa ordinal. Se refiere a la máxima categoría del béisbol en Cuba. Competición más importante del año de la disciplina. Se tuvieron en cuenta las Series Nacionales desde la edición 56 a la 60.
 - Posición de Juego: Variable cualitativa ordinal. Se refiere a la posición que ocupa el atleta dentro del terreno de juego (receptores, jugadores de cuadro, jardineros, lanzadores).
-
- Composición corporal: fue necesaria la determinación de circunferencias (pierna media, muslo medio, bíceps relajado y contraído), pliegues cutáneos (subescapular, tríceps braquial, abdominal, suprailíaco, muslo medio y pierna media), diámetros (Bicondilar del húmero y del fémur) y edad decimal.
 - Somatotipo: expresión cuantitativa o descriptiva de la conformación morfológica de un ser humano en el momento de la medición, utilizado para la evaluación de la figura y la constitución de las personas. Se determina según tres componentes:
 - Endomorfia (EM): primer componente del Somatotipo que indica el contenido graso en el cuerpo, por lo que expresa el grado de delgadez o gordura en el individuo. Predomina el endodermo, encargado de la creación de la creación de las glándulas endocrinas, pulmones, sistema digestivo e hígado.

- Mesomorfia (MM): segundo componente del Somatotipo que indica el contenido muscular, óseo y conjuntivo en el cuerpo, donde se muestra una adecuada proporción entre el ancho y la linealidad. Predomina el mesoderma, encargado de la creación de la mayoría de sistemas como el muscular, cartilaginoso, sanguíneo y urogenital.
- Ectomorfia (EC): tercer componente del Somatotipo que representa lo lineal y frágil, donde se muestra poco desarrollo de los dos componentes anteriores. Predomina el ectoderma, encargado de la creación de todo el sistema nervioso central y tejidos superficiales.

Resultados

Las características generales, tomadas de la Historia clínica médico-deportiva (tabla 2), muestran un grupo con un promedio de edad cronológica de 26.1 años y un promedio de edad deportiva de 16.9 años. Se aprecia que los receptores fueron los de mayor valor promedio; edad cronológica con 27.2 años. En cambio, los lanzadores fueron los de menor edad con un promedio de 26.1 años. En tanto son los receptores los que poseen menor edad deportiva (16.3 años), con su contraparte los jugadores de cuadro con 17.5 años.

Tabla 2. Valores medios de la edad deportiva y cronológica por posición de juego

Posición de juego	No.	Media	
		Edad cronológica	Edad deportiva
Receptores	20	27.2	16.3
Jugadores de cuadro	40	26.8	17.5
Jardineros	35	25.3	17.0
Lanzadores	65	25.1	17.0
Total	160	26.1	16.9

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Deportiva (citado en Carvajal & Deturnel, 2016)

Leyenda: No. cantidad de jugadores

Los datos tomados de la Historia clínica médico-deportiva que se presentan en la tabla 3, reflejan los valores promedios de edad cronológica y edad deportiva por Serie Nacional. En ella se puede apreciar que en la Serie Nacional 57, existió un mayor valor promedio de la edad cronológica con 27,1 años; y en la Serie Nacional

58, un menor valor con 25,8 años. Los jugadores de la Serie Nacional 56 presentaron una edad deportiva menor (16,1 años) y los de la serie 59 presentaron un valor promedio mayor (18,1 años).

Tabla 3. Valores medios de la edad deportiva por Serie Nacional

Serie Nacional	No.	Media	
		Edad Cronológica	Edad deportiva
SN-56	32	25,8	16,1
SN-57	32	27,1	17,2
SN-58	32	25,8	17,1
SN-59	32	26,3	18,0
SN-60	32	24,6	17,0
X $\pm$ S	160	25,9	17,1

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Deportiva (citado en Carvajal & Deturnel, 2016)

Legenda: No. cantidad de jugadores

La tabla 4 por su parte, muestra las medidas de tendencia central y dispersión de los indicadores de composición corporal de los equipos de béisbol de Villa Clara durante las Series Nacionales 56 a 60. Se observa que el peso corporal promedio fue de 87,7 Kg, con la Serie Nacional 59, teniéndose como mayor peso promedio un 90,1 Kg. En el caso de la Serie Nacional 56, el menor contempla 86,0 Kg.

La talla se mantuvo constante de forma aparente, con una media de $180.4 \pm 6,11$ cm. Además, se encontró que el porcentaje de grasa corporal promedio fue de $18,3 \pm 6,03\%$, donde el máximo en la Serie 57 es de un 19,8% y el mínimo en la Serie 60, 17,3%. Los kilogramos de masa corporal activa oscilaron entre 70,2 y 73,8 kg, con un IAKS de 1,18 en la Serie 57 y 1,26 en la Serie 59. Los kilogramos de grasa variaron entre 15,5 Kg en la Serie 60 y 18,1 Kg en la Serie 57.

Tabla 4. Valores medios de los indicadores de la composición corporal según Serie Nacional

Series	Peso		Talla		Kg Grasa		% GC		Kg MCA		IAKS	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
S-56	86,0	9,87	180,5	5,7	15,6	6,00	17,8	5,48	70,3	6,25	1,19	0,10
S-57	88,4	11,0	181,0	5,7 ⁵	18,1	7,76	19,8	6,64	70,2	5,75	1,18	0,10
S-58	87,3	9,35	179,9	5,7 ⁵	17,0	6,44	19,1	5,90	70,2	6,12	1,20	0,09
S-59	90,1	10,1	180,2	6,6 ⁵	16,3	5,62	17,7	5,01	73,8	6,84	1,26	0,14
S-60	86,4	10,6	180,4	6,9 ⁶	15,5	7,70	17,3	6,91	70,8	5,91	1,21	0,10
X $\pm$ S	87,6	10,2	180,4	6,1⁶	16,5	6,74	18,3	6,03	71,1	6,27	1,21	0,11

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Deportiva (citado en Carvajal & Deturnel, 2016)

Nota. S-56:60: Series Nacionales 56-60; M: Media; DT: Desviación típica; Kg. Grasa: Kilogramos de Grasa; %GC: Porcentaje de Grasa Corporal; KgMCA: Kilogramos de Masa Corporal Activa; IAKS: Índice de Sustancia Activa

La tabla 5 refleja el peso de los jugadores por Serie Nacional y área de juego donde se puede apreciar que existe diferencia significativa entre el peso de los receptores y de los demás jugadores con un peso promedio de 95,0 Kg.; superior al resto de los jugadores. En los lanzadores se observó el menor peso corporal promedio durante todas las series. En la Serie Nacional 59 fue donde mayor peso promedio se registró (90,2 Kg). En cambio, la de menor valor de este parámetro fue la Serie Nacional 56, con 86,0 Kg.

Tabla 5. Valores medios del peso corporal por posición de juego y Serie Nacional

Peso	Receptores		J. de Cuadro		Jardineros		Lanzadores		X $\pm$ S	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
S-56	93,5*	8,48	84,8	9,73	88,9	7,78	82,7	10,5	86,0	9,87
S-57	95,2*	9,99	89,0	11,2	92,8	10,1	83,5	10,6	88,4	11,1
S-58	95,8*	7,07	88,6	8,45	86,0	8,29	84,6	10,1	87,3	9,35
S-59	96,6*	7,82	91,8	11,3	89,9	8,21	87,3	10,7	90,2	10,1
S-60	93,9*	11,3	85,2	12,8	86,0	9,64	85,0	9,81	86,4	10,6
X $\pm$ S	95,0*	8,14	87,9	10,5	88,7	8,73	84,6	10,2	87,7	10,2

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Deportiva (citado en Carvajal & Deturnel, 2016)

Nota. S-56:60: Series Nacionales 56-60; M: Media; DT: Desviación típica; *: Diferencias estadísticas significativas para $P \leq 0.05$

La tabla 6 refleja la estatura de los jugadores por área de juego y Serie Nacional donde se puede apreciar que esta fue mayor en todas las series en los lanzadores, donde no existe diferencia significativa entre las demás áreas de juego. La talla entre receptores, jugadores de cuadro y jardineros no presentó diferencias significativas. Los promedios de estatura para todas las Series Nacionales fueron muy similares.

Tabla 6. Valores medios de la talla por posición de juego y Serie Nacional

Talla (cm)	Receptores		J. de cuadro		Jardineros		Lanzadores		X $\pm$ S	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
S-56	179,3	0,47	177,7	4,51	179,7	5,15	183,0	6,91	180,5	5,76
S-57	179,5	0,57	178,5	4,98	179,6	5,03	183,3	6,56	181,0	5,74
S-58	179,7	0,56	176,8	4,65	177,7	4,45	183,0	6,52	179,9	5,74
S-59	180,2	1,25	178,3	7,87	177,5	4,81	183,6	7,05	180,2	6,64
S-60	179,5	3,31	179,2	8,79	176,2	4,31	183,6	6,56	180,4	6,90
X $\pm$ S	179,6	1,49	178,0	6,14	178,1	4,67	183,3	6,52	180,4	6,15

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Deportiva (citado en Carvajal & Deturnel, 2016)

Nota. S-56:60: Series Nacionales 56-60; M: Media; DT: Desviación típica

La tabla 7 refleja los valores promedio de los kilogramos de grasa por posición de juego y Serie Nacional, donde se puede apreciar que este valor presentó una diferencia estadística significativa entre los receptores y las demás posiciones de juego, donde este valor es mayor en los receptores en todas las Series Nacionales. En la serie nacional 57 se aprecia el mayor valor promedio del mismo, 19,6 kg; y en la serie nacional 60, el menor valor promedio con 16,7 kg.

Tabla 7. Valores medios de los kilogramos grasa por posición de juego y Serie Nacional

Kg. Grasa	Receptores		J. de cuadro		Jardineros		Lanzadores		X ± S	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
S-56	21,8*	5,29	15,7	5,83	15,8	3,59	13,6	6,55	16,7	5,34
S-57	25,4*	8,65	19,3	7,43	19,2	4,72	14,5	7,78	19,6	7,14
S-58	24,0*	7,46	20,7	5,68	14,9	4,63	13,6	4,82	18,3	5,67
S-59	20,7*	5,24	16,2	4,73	16,3	5,64	14,9	6,10	17,0	5,42
S-60	22,7*	10,3	14,3	7,16	18,0	8,97	12,8	5,14	16,7	7,81
X ± S	22,9*	7,01	17,2	6,40	16,8	5,68	13,9	6,02	17,7	6,27

Fuente: Historia clínica médico deportiva. Instituto Nacional de Medicina Deportiva

Nota. S-56:60: Series Nacionales 56-60; M: Media; DT: Desviación típica; *: Diferencias estadísticas significativas para $P \leq 0.05$

Según los datos presentados en la Tabla 8, los receptores fueron los que presentaron mayores valores de los porcentos de grasa corporal, con valores que oscilaron entre 21,3 Kg en la Serie Nacional 59 y 26,2 Kg en la Serie nacional 57. Los lanzadores fueron los que menores porcentajes de grasa corporal registraron con valores que oscilaron entre 14,6Kg en la serie 60 y 16,7 Kg en la serie 59. Existió diferencia estadística significativa de esta variable entre los receptores y las demás posiciones de juego.

Tabla 8. Valores medios de los porcentos de grasa corporal por Serie Nacional y posición de juego

%Grasa Corporal	Receptores		J. de cuadro		Jardineros		Lanzadores		X ± S	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
S-56	23,0*	3,99	18,2	4,80	17,8	4,10	15,9	6,25	17,8	5,48
S-57	26,2*	7,02	21,1	5,44	20,6	4,35	16,7	7,00	19,8	6,64
S-58	24,7*	6,43	23,1	4,68	17,2	4,81	15,8	4,51	19,1	5,90
S-59	21,3*	4,68	17,4	3,75	17,9	5,57	16,7	5,49	17,7	5,01
S-60	23,5*	7,91	16,2	6,52	20,2	8,46	14,6	5,53	17,4	6,91
X ± S	23,7*	5,75	19,2	5,43	18,7	5,52	15,	5,53	18,3	6,03

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Deportiva (citado en Carvajal & Deturnel, 2016)

Nota. S-56:60: Series Nacionales 56-60; M: Media; DT: Desviación típica; *: Diferencias estadísticas significativas para $P \leq 0.05$

En la tabla 9 se aprecia el comportamiento de los KgMCA por áreas de juego y Series Nacionales. Se observa en los receptores el mayor valor medio, con 72,0 Kg. Estos valores son similares para el resto de las posiciones de juego, donde varían entre 70,3 Kg en los lanzadores y 71,8 Kg en los jardineros. En los jardineros los valores de esta variable oscilaron entre 67,9 KgMCA en la serie Nacional 60 y 73.1 KgMCA en la serie nacional 56. Los jugadores de cuadro oscilaron entre valores de 67,8 KgMCA la serie nacional 58 y de 75,6 KgMCA en la serie nacional 59 77,3 KgMCA y los lanzadores entre 70,2 KgMCA en la serie 58.

Tabla 9. Valores medios de los kilogramos de masa corporal activa por Serie Nacional y posición de juego

Kg MCA	Receptores		J. de cuadro		Jardineros		Lanzadores		X ± S	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
S-56	71,7	4,03	69,1	5,45	73,1	8,17	69,1	6,21	70,3	6,25
S-57	69,7	4,90	69,7	4,61	73,6	8,66	68,9	4,59	70,2	5,75
S-58	71,8	3,08	67,8	4,22	71,0	6,58	70,2	7,54	70,2	6,12
S-59	75,8	5,86	75,6	8,02	73,6	6,09	72,3	7,11	73,8	6,84
S-60	71,1	1,49	70,9	8,46	67,9	4,47	72,3	5,59	70,8	5,91
X ± S	72,0	4,24	70,6	6,64	71,8	6,90	70,3	6,27	71,1	6,27

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Deportiva (citado en Carvajal & Deturnel, 2016)

Nota. S-56:60: Series Nacionales 56-60; M: Media; DT: Desviación típica

En la tabla 10 se muestran los resultados relacionados con el IAKS entre las áreas de juego y series nacionales. Se puede apreciar una media de 1.21 g/cm³ en el IAKS, con cifras de 1.26 g/cm³ en la serie nacional 59 y mínimo de 1,18 g/cm³ en la serie nacional 57. Los jardineros fueron los que presentaron un valor medio mayor con 1,26 g/cm³. Siguiéndole los jugadores de cuadro con 1,25g/cm³ los receptores con 1,24g/cm³, en tanto que los lanzadores fueron los que presentaron un valor inferior de esta variable con 1,15 g/cm³.

Tabla 10. Valores medios del IAKS por Serie Nacional y posición de juego

IAKS	Receptores		J. de cuadro		Jardineros		Lanzadores		X ± S	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
S-56	1,24	0,06	1,23	0,08	1,25	0,08	1,13	0,11	1,19	0,11
S-57	1,20	0,08	1,22	0,09	1,26	0,09	1,11	0,09	1,18	0,11
S-58	1,23	0,04	1,23	0,11	1,26	0,05	1,15	0,10	1,20	0,10
S-59	1,29	0,08	1,34	0,11	1,31	0,06	1,18	0,16	1,26	0,14
S-60	1,23	0,05	1,23	0,13	1,24	0,06	1,16	0,10	1,21	0,10
X ± S	1,24	0,06	1,25	0,11	1,26	0,07	1,15	0,11	1,21	0,11

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Deportiva (citado en Carvajal & Deturnel, 2016)

Nota. S-56:60: Series Nacionales 56-60; M: Media; DT: Desviación típica

En la tabla 11 se observan estadísticas descriptivas de los componentes del somatotipo en los equipos de béisbol de Villa Clara durante las series nacionales (56

a la 60). Se observa un predominio del componente endomórfico con $4,36 \pm 1,45$ sobre el mesomórfico $4,14 \pm 1,78$ y el ectomórfico $1,35 \pm 1,35$. Durante estas series, (excepto en la serie nacional número 59) existió un ligero predominio del componente mesomórfico ($4,40 \pm 1,62$) sobre los componentes endomórficos ($4,17 \pm 1,30$) y del ectomórfico ($0,90 \pm 1,37$) de forma respectiva. Estos resultados arrojan que estos equipos presentaron un somatotipo durante estas series de forma predominante Endo-mesomórfico.

Tabla 11. Valores medios del somatotipo en el equipo según Series Nacionales

Variable	Serie Nacional	M	DT
Endomorfia	S-56	4,28	1,45
	S-57	4,62	1,54
	S-58	4,52	1,45
	S-59	4,17	1,30
	S-60	4,20	1,56
	X_̄ S	4,36	1,45
Mesomorfia	S-56	3,97	1,87
	S-57	4,02	1,86
	S-58	4,16	1,86
	S-59	4,40	1,65
	S-60	4,14	1,72
	X_̄ S	4,14	1,78
Ectomorfia	S-56	1,43	1,34
	S-57	1,26	1,43
	S-58	1,18	1,25
	S-59	0,90	1,37
	S-60	1,37	1,37
	X_̄ S	1,23	1,35

Nota. S-56:60: Series Nacionales 56-60; M: Media; DT: Desviación típica

En la tabla 12 se observan las estadísticas descriptivas de los componentes del somatotipo en los equipos de béisbol de Villa Clara, por posición de juego en las Series Nacionales 56 a la 60. Se observa un predominio del componente endomórfico con $5,86 \pm 1,47$ sobre el resto de los componentes en los receptores. De igual modo, el componente mesomórfico fue mayor en los receptores $5,81 \pm 1,05$, seguidos por los jugadores de cuadro y los jardineros. Se entiende que los lanzadores de menor valor promedio de los componentes endomórficos y ectomórfico se manifiestan de modo respectivo.

Tabla 12. Valores medios del somatotipo en el equipo según Series Nacionales

Variable	Posición de Juego	No.	M	DT
Endomorfia	Receptor	20	5,86	1,47
	Lanzador	65	3,72	1,35
	Jugador de cuadro	40	4,53	1,23
	Jardinero	35	4,48	1,18
	Total	160	4,36	1,45
Mesomorfia	Receptor	20	5,81	1,05
	Lanzador	65	3,32	1,93
	Jugador de cuadro	40	4,64	1,55
	Jardinero	35	4,13	1,08
	Total	160	4,14	1,78
Ectomorfia	Receptor	20	0,28	0,73
	Lanzador	65	2,07	1,38
	Jugador de cuadro	40	0,81	1,18
	Jardinero	35	0,70	0,80
	Total	160	1,23	1,35

Fuente: Historia clínica médico deportiva. Instituto Nacional de Medicina Deportiva

Nota. S-56:60: Series Nacionales 56-60; M: Media; DT: Desviación típica

La Tabla 13 refleja cómo se comportó el somatotipo en las diferentes Series Nacionales para los receptores, donde en los mismos predominaron los componentes Endo-mesomórfico sobre el ectomórfico. Se observó el mayor valor de la Endomorfia en la Serie Nacional 57 con 6,62, en tanto que la mesomorfia en la Serie Nacional 56 presentó el mayor valor (5,91) y la Ectomorfia en la Serie Nacional 57(0,99). Los receptores fueron clasificados como Endo- mesomórfico.

Tabla 13. Valores medios del Somatotipo según Serie Nacional y posición de juego

Posición de juego	Serie Nacional	Endomorfia		Mesomorfia		Ectomorfia		Somatotipo
		M	DT	M	DT	M	DT	
Receptor	S-56	5,87	1,07	5,91	1,22	0,37	0,85	Endo-mesomórfico
	S-57	6,62	1,28	5,82	1,26	0,25	0,99	
	S-58	6,54	1,53	5,82	1,28	0,29	0,75	
	S-59	4,95	1,68	5,85	1,15	0,28	0,76	
	S-60	5,87	1,95	5,67	0,93	0,37	0,71	
	X S	5,86	1,47	5,81	1,05	0,28	0,73	
Jugadores de cuadro	S-56	4,37	1,27	4,37	1,71	1,08	0,96	Meso-endomórfico
	S-57	4,88	1,11	4,76	1,53	0,75	1,08	
	S-58	5,42	1,04	5,08	1,59	0,51	0,91	
	S-59	4,13	0,96	4,93	1,55	0,36	1,15	
	S-60	3,86	1,36	4,07	1,56	1,33	1,66	
	X S	4,53	1,23	4,64	1,55	0,81	1,18	
Jardineros	S-56	4,35	0,90	3,98	1,13	0,91	0,67	Endo-mesomórfico
	S-57	4,74	1,02	3,95	1,11	0,54	0,70	
	S-58	4,11	1,10	4,31	0,70	0,94	0,71	
	S-59	4,28	1,38	4,38	1,01	0,45	0,86	
	S-60	4,97	1,51	4,34	1,54	0,72	1,11	
	X S	4,48	1,14	4,13	1,08	0,72	1,11	
Lanzadores	S-56	3,73	1,61	3,12	2,06	2,26	1,53	Endo-mesomórfico
	S-57	3,78	1,53	3,06	2,02	2,3	1,45	
	S-58	3,73	1,25	3,17	2,06	2,03	1,32	
	S-59	3,89	1,38	3,64	1,81	1,70	1,54	
	S-60	3,48	1,08	3,61	1,93	2,06	1,19	
	X S	3,72	1,35	3,32	1,93	2,07	1,38	

Fuente: Historia clínica médico deportiva. Instituto Nacional de Medicina Deportiva

Nota. S-56:60: Series Nacionales 56-60; M: Media; DT: Desviación típica

A su vez, en los valores medios del somatotipo de los jugadores de cuadro, predominaron ligeros valores de Mesomorfia (con 4,64) sobre la Endomorfia con (4,53). En la serie nacional 58 fue donde mayor valor del mismo se registró (con 5,08) y el menor valor en la serie nacional 56 (con 4,37). Fueron clasificados los jugadores de cuadro como Meso endomórficos.

Por otra parte, los valores medios del somatotipo en los jardineros se aprecian con un mayor valor promedio (4,48) de la Endomorfia sobre la mesomorfia (4,13) y la Ectomorfia (0,72) de forma respectiva. Predominan en ellos el componente endomórfico clasificándose por tanto como Endo-mesomórfico.

Los valores del somatotipo para los lanzadores, presentaron mayores valores relativos de la Ectomorfia durante todas las Series Nacionales. Aunque no fue el valor del componente del somatotipo que predominó en ellos, fueron los que tuvieron un mayor valor de este. De igual modo fueron clasificados como Endomesomórfico.

Discusión

La muestra está constituida por 160 peloteros donde la media de la edad cronológica fue de 25.9 años y 17.1 años de edad deportiva. Igualmente están los jugadores de cuadro de menor edad cronológica junto a los jardineros los de menor edad deportiva. La serie 60 fue la de menor promedio con 24.6 años.

González (2011), médico de Santi-Spíritus en la Serie Nacional 51, encontró una edad cronológica media de 25,8 años. Corrales, médico de Cienfuegos en la Serie 53, obtuvo resultados similares con una edad cronológica media de 25,8 años y una edad deportiva de 14,2 años. Estos resultados coinciden con estudios realizados en el Instituto de Medicina Deportiva durante el período 2009-2012, donde se reportaron valores entre 23 y 28 años de edad cronológica para el equipo nacional de Béisbol.

Otros estudios en diferentes países también reflejan promedios de edades similares, entre 23 y 27 años, considerados óptimos para buenos resultados deportivos. En conclusión, los equipos villaclareños durante las Series Nacionales 56 a la 60 presentaron un promedio adecuado de edad para competir en la Serie Nacional.

El estudio determinó que el promedio de edad cronológica y deportiva de los peloteros estudiados están en el rango sobre los cuales los jugadores comienzan a tener mayor maestría deportiva y por consiguiente mejores resultados deportivos. El peso corporal promedio fue de 87,7 Kg, donde la Serie Nacional 56 resultó de menor peso promedio (86,0 Kg) y la Serie Nacional 59 la de mayor peso promedio (90,1 Kg). La talla osciló entre 179,9 cm (SN-58) y 181,0 cm (SN-57), con una media de $180.4 \pm 6,11$ cm. No se observaron diferencias significativas en estas variables entre las diferentes series nacionales.

Se encontró una diferencia significativa en el peso promedio entre los receptores y los demás jugadores. El peso promedio de los receptores es de 95,0 Kg: mayor que el del resto de los jugadores. Los lanzadores presentaron el peso corporal promedio más bajo en todas las series. La Serie Nacional 59 registró el peso promedio más alto con 90,2 Kg, mientras que la Serie Nacional 56 tuvo el valor más bajo con 86,0 Kg. Al realizar pruebas post hoc, se observó una diferencia significativa en el peso de los receptores en comparación con los jugadores de cuadro y lanzadores, pero no se encontró una diferencia significativa con los jardineros.

En la estatura de los lanzadores de todas las series nacionales predominó una diferencia significativa entre las demás áreas de juego. Los valores obtenidos son superiores a los reportados por Espinosa *et al.* (2023) en un estudio sobre la composición corporal en jugadores de béisbol élite en Ciudad de la Habana, periodo 1993-2002.

Los estudios de Tejedor *et al.* (1986) y Pérez (1990) sobre la comisión médica nacional, reportaron valores inferiores. Carvajal & Deturnel (2016) describen los valores de referencia para la evaluación de la composición corporal en peloteros cubanos durante el período competitivo. Se determinaron valores similares en jugadores de la Selección Nacional de Béisbol. También existen referencias bibliográficas de jugadores universitarios y profesionales de Estados Unidos con valores superiores. En general, los valores del peso y la talla en el equipo son similares a otros equipos nacionales e internacionales con buenos resultados deportivos.

Los kilogramos de grasa corporal oscilaron entre 15,5 Kg en la serie 60 y 18,1 Kg en la serie 57. En la Serie Nacional No 57 se registraron los peores valores de las variables de composición corporal, mientras que en la Serie Nacional 59 se observaron mejores indicadores. Los receptores presentaron los mayores valores de porcentaje de grasa corporal, con una oscilación entre 21,3 Kg en la Serie Nacional 59 y 26,2 Kg en la Serie Nacional 57. Los lanzadores registraron los menores porcentajes de grasa corporal, con valores que oscilaron entre 14,6Kg en la serie 60 y 16,7 Kg en la serie 59.

Se observó una diferencia significativa en cuanto a estadística en el porcentaje de grasa corporal entre los receptores y las demás posiciones de juego. En un estudio

realizado por Espinosa *et al.* (2023), se encontraron valores inferiores de porcentaje de grasa en jugadores elite de béisbol en Ciudad de La Habana. Además, se encontraron valores promedio superiores en las selecciones villaclareñas en comparación con otros estudios realizados en 1982 y 1989.

Otros estudios en peloteros de alto nivel competitivo reportan valores inferiores a los encontrados en este estudio. Por ejemplo, Tejedor *et al.* (1986) reportaron un 13.8% del Instituto de Medicina Deportiva, con valores de 15.8% en las Series Selectivas de 1986 y 1989. González (2011) encontró valores de 9.8% de grasa corporal, más bajos que los obtenidos en este estudio y los reportados por otros autores.

En cuanto a los kilogramos de masa corporal activa (KgMCA) por áreas de juego y Series Nacionales, se observó que los receptores tuvieron el mayor valor medio con 72.0 Kg. Los valores para las demás posiciones de juego fueron similares, con una variación de 70.3 Kg entre en los lanzadores y 71.8 Kg en los jardineros. Aunque no se encontraron diferencias estadísticas, los receptores suelen tener un mayor desarrollo en este indicador, debido a su corpulencia y diferencia en somatotipo. Lo que beneficia durante el juego donde realizan movimientos específicos.

En los jardineros, los valores de KgMCA oscilaron entre 67.9 Kg en la Serie Nacional 60 y 73.1 Kg en la Serie Nacional 56. Los jugadores de cuadro tuvieron valores entre 67.8 Kg en la Serie Nacional 58 y 75.6 Kg en la Serie Nacional 59 y 77.3 Kg, mientras que los lanzadores tuvieron valores entre 70.2 Kg en la Serie Nacional 57 y 73.8 Kg en la Serie Nacional 59.

En un estudio de composición corporal realizado en el equipo de Santi-Spíritus en la serie nacional 2012, se encontraron valores de masa corporal activa (KgMCA) de 78,8 Kg en la posición de receptoría, cifras superiores a las determinadas en este estudio. En los jugadores de cuadro se reportaron cifras similares de 77,7 KgMCA. En los jardineros se encontraron cifras superiores de 77,6 KgMCA y en los lanzadores se encontraron cifras un tanto inferiores de 70,8 KgMCA. El Instituto de Medicina Deportiva determinó valores más altos en las competencias internacionales, con 84,1 KgMCA en los receptores, 80 KgMCA en los lanzadores, 78,0 KgMCA en los jardineros y 77,3 KgMCA en los jugadores de cuadro.

En general, se encontraron pocas investigaciones que describen el comportamiento de esta variable según el área de juego, pero se considera importante estudiarla en futuras series nacionales para evaluar el proceso de entrenamiento y competencia. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las posiciones de juego.

Se encontraron diferencias significativas en los valores de IAKS entre las áreas de juego y las series nacionales. Los valores promedio de IAKS fueron de 1.21 g/cm³, con la serie nacional 59 presentándose valores de 1.26 g/cm³ y la serie nacional 57 con valores mínimos de 1.18 g/cm³. Estos valores son inferiores a los reportados por Carvajal & Martínez (2007) para evaluar la composición corporal en el deporte cubano de alta maestría.

Los jardineros tuvieron el valor medio más alto con 1.26 g/cm³, seguidos por los jugadores de cuadro con 1.25 g/cm³ y los receptores con 1.24 g/cm³. Los lanzadores tuvieron el valor más bajo con 1.15 g/cm³. Solo se encontraron diferencias estadísticas significativas para esta variable entre los lanzadores y el resto de las posiciones de juego.

En otros estudios realizados, se han reportado valores superiores de IAKS en diferentes posiciones de juego. Por ejemplo, en un estudio realizado por Pérez (1990) en el equipo de Pinar del Río durante el cuatrienio 1987/1090, se encontraron valores de IAKS en los lanzadores de 1.57 g/cm³, superiores a los de la muestra estudiada. En general, se han encontrado cifras similares de IAKS en otros estudios realizados en diferentes años y equipos. Por ejemplo, en el Instituto de Medicina Deportiva durante el cuatrienio 2009/2012 se encontraron valores máximos en esta variable en los jardineros de 1.40 g/cm³ y valores más bajos en los lanzadores de 1.25 g/cm³ en el año 2011 y 1.27 g/cm³ en el año 2012.

El estudio realizado en el equipo cienfueguero de béisbol durante la serie 53 determinó una media de 1,30 g/cm³. En el Instituto de Medicina Deportiva, durante el cuatrienio 2009/2012, se encontraron valores superiores al estudio realizado, con valores de 1,34 g/cm³ en 2009, 1,32 g/cm³ en 2010, 1,31 g/cm³ en 2011 y 1,32 g/cm³ en 2012.

Existen reportes internacionales con valores más altos, como 1,38 g/cm³ en jugadores profesionales de Estados Unidos y 1,30 g/cm³ en peloteros japoneses.



También se encontraron valores más bajos, como 1,15 g/cm³ en peloteros puertorriqueños en 1991. Otros estudios han reportado cifras similares, inferiores o superiores a las determinadas en la investigación realizada. Los valores de los porcentajes de grasa corporal estuvieron por encima de la mayoría de los estudios revisados, mientras que los valores de los KgMCA y del IAKS fueron inferiores a los encontrados en la bibliografía consultada.

El estudio del somatotipo en el equipo de béisbol de Villa Clara durante las Series Nacionales 56 a la 60 mostró un predominio del componente endomórfico sobre el mesomórfico y ectomórfico. Sin embargo, en la Serie Nacional número 59 hubo un ligero predominio del componente mesomórfico. Los receptores presentaron los valores más altos de los componentes endomórfico y mesomórfico, clasificándose como endo-mesomórficos.

Los jugadores de cuadro fueron clasificados como meso-endomórficos, mientras que los jardineros fueron clasificados como endo-mesomórficos. Los lanzadores tuvieron valores algo superiores de la endomorfia. No hubo un predominio franco de los componentes del somatotipo en ninguna serie ni posición de juego. En general, el somatotipo del equipo estudiado fue endo-mesomórfico.

El estudio del somatotipo en el equipo de béisbol de Villa Clara durante las Series Nacionales 56 a la 60 mostró predominio del componente endomórfico sobre el mesomórfico y ectomórfico. En la Serie Nacional número 59 hubo un ligero predominio del componente mesomórfico. Los receptores presentaron los valores más altos de los componentes endomórfico y mesomórfico, clasificándose como endo-mesomórficos. Los jugadores de cuadro fueron clasificados como meso-endomórficos, mientras que los jardineros fueron clasificados como endo-mesomórficos. Los lanzadores tuvieron valores superiores de la endomorfia. No hubo un predominio franco de los componentes del somatotipo en ninguna serie ni posición de juego.

En general, el somatotipo del equipo estudiado fue endo-mesomórfico. La escasez de investigaciones y la diversidad en los grupos estudiados dificultan la comparación de los datos. Algunos estudios previos reportan un somatotipo mesoendomórfico en peloteros cubanos y latinoamericanos. No se encontraron

reportes sobre el comportamiento del somatotipo en jugadores de béisbol y sobre cuál debe ser el somatotipo más adecuado. El somatotipo varía poco en períodos cortos de tiempo y cada especialidad deportiva se caracteriza por un somatotipo típico. En otro estudio realizado en el equipo de Cienfuegos, se encontraron valores similares al presente estudio, con predominio de la mesomorfia en jugadores de cuadro y receptores y de la endomorfia en jardineros y lanzadores.

Conclusiones

1. A partir del comportamiento de los Indicadores de la Composición Corporal y el Somatotipo se estudiaron la media y la desviación standard.
2. Las edades cronológicas y deportivas de los equipos nacionales e internacionales se asemejan.
3. Se encontraron niveles más altos de grasa corporal en todas las posiciones y en todas las Series Nacionales en comparación con otros estudios.
4. El Índice de Sustancia Corporal Activa fue inferior a las normativas nacionales e internacionales en todas las posiciones y Series Nacionales.
5. La composición corporal fue peor en la Serie Nacional 57 y mejor en la Serie Nacional 59.
6. El somatotipo promedio de estas selecciones fue endo-mesomórfico, a diferencia de otras selecciones donde predomina el somatotipo mesoendomórfico.

Referencias Bibliográficas

- Almeda, C. G.; Mangine, G. T.; Green, Z. H.; Feito, Y. & French, D. N. (2023). Experience, Training Preferences, and Fighting Style Are Differentially Related to Measures of Body Composition, Strength, and Power in Male Brazilian Jiu Jitsu Athletes—A Pilot Study. *Sports*, 11(1), 13. <https://doi.org/10.3390/sports11010013>
- Azzali, G.; Bellato, M.; Giuriato, M.; Pellino, V.; Vandoni, M.; Ceccarelli, G. & Lovecchio, N. (2023). Are anthropometric characteristics powerful markers to predict the Cooper Run Test? Actual Caucasian data. *PeerJ*, 11, e15271. <https://doi.org/10.7717/peerj.15271>

- Behnke, A. R.; Feen, G. B. y Whelham, W. C. (1942). *The specific gravity of healthy men*. J Am Med Assoc.
- Boddy, K. J.; Marsh, J. A.; Caravan, A.; Lindley, K. E.; Scheffey, J. O. & O'Connell, M. E. (2019). Exploring wearable sensors as an alternative to marker-based motion capture in the pitching delivery. *PeerJ*, 7, e6365. <https://doi.org/10.7717/peerj.6365>
- Brozek, J. (1963). *Quantitative description of body composition: Physical anthropology fourth dimension*. Current Anthropology.
- Calero-Morales, S.; Suárez-Taboada, C.; Villavicencio-Álvarez, V. E. & Mon-Lopez, D. (2023). Analysis of the technical-tactical ranking of Cuban women's volleyball, school level 2023. *Arrancada*, 23(45), 151-171. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/617/411>
- Carter, J. E. & Heath, B. H. (1971). *Somatotype methodology and Kinesiology research*. Kinesiology Review
- Carvajal, V. W. & Martínez, M. (2007). *Valores de referencia para evaluación de la Composición Corporal y el Somatotipo en el Deporte cubano de alta maestría. Manual para el Control Cineantropométrico del Entrenamiento Deportivo*. Instituto de Medicina del Deporte.
- Carvajal, W. & Deturnel, Y. (2016) *Exigencias para los indicadores de la composición corporal en deportistas cubanos de alto rendimiento: periodo 2011-2016*. Instituto de Medicina del Deporte.
- Corrales, A. (2013). *Control Médico del entrenamiento deportivo* [Tesis de Maestría, Instituto de Medicina Deportiva].
- Espinosa-Albuja, C. E.; Haro-Simbaña, J. T. & Calero, S. (2023). Biomechanical difference of arched back stretch between genders in high school students. *Arrancada*, 23(44), 66-79. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/541>
- Felton, S. D.; Van-Duijn, A. J. & Cordova, M. L. (2023). Reliability of sonographic measurements of the ulnar collateral ligament: a multi-rater prospective study. *PeerJ*, 11, e15418. <https://doi.org/10.7717/peerj.15418>

- González, R. (2011). *Control Médico del entrenamiento Deportivo* [Tesis de Maestría]
- Guillén, M.; Peña, T. & Siret, J. R. (2005). Perfil cineantropométrico de lanzadores juveniles de Béisbol y su relación con la velocidad de lanzamientos en rectas. *IND*, 1.
- Jiménez, G. & Miguel, A. (1991). *Perfil morfológico de equipo de Béisbol de Camagüey. Subcampeón nacional. Serie 1990* [Tesis, Instituto de Medicina Deportiva].
- Leenen, A. J.; Hurry, A.; van Dis, F.; van der-Graaff, E.; Veeger, H. E. & Hoozemans, M. J. (2022). Cross-Cultural Adaption and Validation of the Dutch Version of the Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Questionnaire in Juvenile Baseball Pitchers. *Sports*, 10(11), 163. <https://doi.org/10.3390/sports10110163>
- Martínez, D. C.; Garrido, A. B. & Corredor, D. (s.f.). Isokinetic dynamometry and segmental anthropometry as parameters for shoulder rotator Muscles injury in athletes. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 51, 6-17. <https://doi.org/10.47197/retos.v51.99498>
- Milanese, C.; Sandri, M.; Cavedon, V. & Zancanaro, C. (2020). The role of age, sex, anthropometry, and body composition as determinants of physical fitness in nonobese children aged. *PeerJ*, 8, e8657. <https://doi.org/10.7717/peerj.8657>
- Molina-Martín, J. J.; Serrano, C. L.; Morales, S.; López, D. M.; González, C. H. & Ureña, G. D. (2023). Efecto del diseño de los balones de voleibol sobre el rendimiento de la recepción del saque femenino de alto nivel Volleyball ball design performance effects on service reception in high-level women. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 50, 711-716. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.99540>
- Mon, D.; Zakynthinaki, M. S. & Calero, S. (2019). Connection between performance and body sway/morphology in juvenile Olympic shooters. *Journal of Human Sport & Exercise*, 14(1). <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.141.06>
- Mon-López, D.; Moreira-da Silva, F.; Calero-Morales, S.; López-Torres, O. & Lorenzo-Calvo, J. (2019). What Do Olympic Shooters Think about Physical Training Factors and Their Performance? *International journal of environmental research and public health*, 16(23), 4629. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234629>

- Mon-López, D.; Tejero-González, C. M. & Morales, S. (2019). Recent changes in women's Olympic shooting and effects in performance. *PloS one*, 14(5), e0216390-e0216390. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216390>
- Morales, S. (2011). Significant influential variables in set volleyball performance. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(42), 347-361. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista42/artvariables214.htm>
- Morales, S. C.; Vinueza, G. C.; Yance, C. L. & Paguay, W. J. (2023). Gross motor development in preschoolers through conductivist and constructivist physical-recreational activities: Comparative research. *Sports*, 11(3), 61. <https://doi.org/10.3390/sports11030061>
- Morales, S. C.; Lorenzo, A. F; López, P. A. & Cevallos, E. C. (2017). Anomalies in effectiveness: A mathematical model used in international volleyball. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 194-198. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.49650>
- Pena, A. V. (2007). *Evaluación de la masa muscular y grasa por diferentes métodos en deportistas de élite* [Tesis de maestría, Instituto de Medicina del Deporte].
- Pérez, P. (1990). *Caracterización morfofuncional de peloteros pinareños de primera categoría (serie nacional y selectiva) Estudio del cuatrienio 1987-9* [Trabajo para optar por el Título de Especialista de Primer Grado en Medicina Deportiva].
- Rodríguez, C. N. (1984). *Composición Corporal, Somatotipo y Proporcionalidad, Métodos y procedimientos*. Departamento de desarrollo físico.
- Ross, W. D. & Marfell-Jones, M. J. (1982). Kinanthropometry. Physiological testing of the elite athlete. En Mac-Dougall J.D. & Green, H. J. (Eds.). *Canadian Association of Sport Sciences* (pp. 75-115).
- Siri, W. E. (1961). Body Composition from fluid spaces and density. En Brozek, J. & Henshel, A. (Eds.). *Techniques for Measuring Body Composition, National Academy Sciences* (pp. 233-224).
- Tejedor, O.; Díaz, J. & Gutiérrez, S. (1986). Consideraciones sobre el somatotipo de atletas nacionales de Béisbol. En: *Estudios de Antropología Biológica IV Coloquio de Antropometría Física José Comas*.

- Titel, K. y Wutschert, H. (1972). *Sportanthropometrie*. Johann Ambrosius Bath
- Tsutsui, T.; Maemichi, T.; Iizuka, S. & Torii, S. (2020). Longitudinal Change of Forearm-Hand Inertia Value and Shoulder Musculature Using Dual X-ray Absorptiometry in Youth Japanese Baseball Players: Implications for Elbow Injury. *Sports*, 8(12), 152. <https://doi.org/10.3390/sports8120152>
- Valencia, O.; Araneda, O.; Cárcamo, M.; Carpes, F. & Venegas, R. G. (2018). Relationship between lower limb anthropometry and temporo-spatial parameters in gait of young adults. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 33, 258-260. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.58136>
- Withers, R. T.; Craig N. P.; Bourdon P. C. & Norton K. I. (1987). Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 56, 191-200.

Conflicto de Interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés

Declaración de Contribución por autores

Yasser Hernández Moreno: *Conceptualización, Análisis y discusión de los resultados*

Ernesto José Hernández Piñan: *Metodología de la Investigación*

Jesús Guzmán Piñeiro: *Redacción-revisión de informe.*