

Deporte y actividad física desde la perspectiva de la antropología física

Betty M. Pérez

Conferencia en el Doctorado del Departamento de Biología (Antropología) de la Universidad Autónoma de Madrid, febrero 2006.

Resumen. A partir del concepto de la variabilidad humana y la influencia del medio ambiente sobre la biología del hombre, se sustenta la intervención y contribución de los antropólogos físicos dentro del área de las Ciencias del Deporte. A tal fin, se expone la contribución de estos investigadores en el enfoque y análisis de relación entre estructura y función. La identificación y selección de los atletas en los diferentes niveles de participación como componente del trabajo de los antropólogos físicos, los métodos empleados en esta detección, la importancia del conocimiento de factores tales como el crecimiento, indicadores de maduración y dimorfismo sexual, son considerados a lo largo del artículo con ejemplos cónsonos para cada aspecto. Se resalta la importancia de los métodos estadísticos en la interpretación de los datos antropométricos y en su relación con los niveles de eficiencia y actuación exitosa de los atletas.

Palabras clave: Biología humana, atletas, deportes, antropología física.

Contributions of physical anthropologists in the sciences of sport and physical activities

Abstract. Based on the concept of human variability and the influence of environment on human physical structure, the author points out the contribution of physical anthropologists in the field of sport sciences. Accordingly, the focus and analysis of the relationship between structure and function is highlighted. Along the article, the knowledge of biological growth, maturation and sexual dimorphism, are considered as clues factors in the identification and selection of talented individuals. In addition, specific examples are provided that emphasize statistics as an essential discipline in the analysis of this specific data.

Key words: Human Biology, athletes, sports, physical anthropology.

Introducción

La antropología como la ciencia del hombre y mas específicamente la antropología física, tiene como columna vertebral el estudio y la evaluación de la variabilidad humana y la influencia que sobre la biología del hombre, ejercen las diferentes presiones del medio ambiente.

El estudio de la variabilidad humana se remonta a la antigüedad, así se encuentra que desde la época de Hipócrates en el año 400 A.C., este pensador intentó no sólo definir uno de los primeros sistemas de clasificación biológica, asociándolos con determinadas patologías, sino que también trató de iniciar desde nuestra óptica actual, lo que ahora se conoce como composición corporal (1). En la última parte del siglo XVIII, cuando por primera vez se le da importancia al desarrollo muscular en la clasificación de los tipos físicos y, principios del siglo XIX, las tipologías que seguían los patrones de

Hipócrates fueron muy populares en Francia, pero el enfoque y la manera como se ha tratado de describir la configuración morfológica del cuerpo, ha sufrido modificaciones sucesivas a lo largo de la historia, hasta alcanzar las metodologías de clasificación que se manejan en la actualidad..

Esta variabilidad en tamaño y forma es posible que se incremente de manera mas expedita en el milenio actual y sea relativamente común encontrar, tipos físicos extremos que se ponen de manifiesto en todos los componentes de la constitución humana. Este fenómeno se debe en parte a un incremento de la densidad de población, así como también, a la importancia de los progresos en el campo médico, los cuales hacen posible que los biotipos extremos puedan tener mayores oportunidades de sobrevivir (2). De igual manera otros elementos que influyen en la variabilidad, se refieren al aumento de la esperanza de vida y la brecha en las condiciones económicas, las cuales de manera similar, introducen modificaciones sustanciales, tanto en el tamaño como en la forma, de la especie humana.

La gama de variabilidad producto de la carga genética del individuo, también se manifiesta en el mundo de la actividad física y el deporte como valor agregado de otras condiciones, por ejemplo es pertinente dentro de este contexto, señalar los efectos de la intensidad del ejercicio en la composición corporal, la cual en algunos casos, origina una hipertrofia muscular.

Pero independientemente de la edad o de la jerarquía de la ubicación del atleta, se encuentra que hay algunas actividades o deportes que no son compatibles con la estructura física del individuo, las limitan, es decir se ajustan mejor a ciertos individuos que a otros. Por ejemplo en kunfú, el catá, integrado por una secuencia de movimientos básicos consecutivos que conforman un esquema, tiene ciertas limitaciones de acuerdo a la edad y a la categoría del peso.

Carter, sostiene que las características morfológicas juegan un papel decisivo en el logro de una carrera deportiva exitosa de alto nivel, por lo tanto las mismas constituyen un criterio importante en el proceso de monitoreo y selección de los atletas. Todos estos elementos por tanto, apuntan al papel básico que desempeñan las ciencias de la actividad física como parte integral de la biología humana (3).

Para la kinantropometría, o cineantropometría, ambos términos correctamente utilizados, el estudio de la interfase entre estructura y función, constituye la herramienta fundamental en la identificación del potencial atlético. Dentro de sus objetivos generales o metas, el fin último es alcanzar resultados óptimos en el desempeño deportivo tomando en cuenta la conformación física de los atletas y, para el logro de este objetivo, es necesario establecer una relación muy estrecha entre los entrenadores y el equipo de científicos del deporte (4).

El antropólogo físico en el deporte

¿Cuál es el rol del antropólogo físico en el campo del deporte?, ¿Cuáles serían sus aportes a esta área del conocimiento? Se podría mencionar en primera instancia el enfoque multidisciplinario característico de nuestra ciencia, el cual comprende no sólo el aspecto biológico sino también, el medio ambiente donde se inserta el grupo o individuo que se analiza, lo cual permite obtener una visión más amplia del problema.

El modelo de la rueda quizás el más utilizado en epidemiología, es propicio de tomar en cuenta para los propósitos antes enunciados, ya que considera al individuo en su interacción con el medio ambiente, sin dejar de reconocer que el ser humano se desarrolla a partir de un código genético altamente modificable en diferentes grados por el ambiente biológico, físico y social al cual se haya expuesto (5).

La contribución de los biólogos humanos o antropólogos físicos, se hace patente en las labores de identificación inicial y selección para los diferentes deportes. Luego en una segunda etapa de selección mas refinada, para el entrenamiento especializado, se toma en cuenta no sólo la edad cronológica sino también la biológica, con el énfasis puesto en el grado de desarrollo esquelético y sexual, ya que por ejemplo en el caso del ballet que no es un deporte sino un arte, sus cultivadores tienen una formación muy rigurosa basada en criterios anatómicos.

Un viaje al pasado reciente da cuenta que en 1973 el grupo de estudio de la Fundación León y Thea Koerner se reunieron en Canadá con el objetivo de seleccionar las técnicas antropométricas a utilizarse en el proyecto antropométrico de los Juegos Olímpicos de Montreal (MOGAP). Producto de la revisión de protocolos previos y sobretodo basándose en el conocido manual de Martin, se formuló un conjunto de normas y procedimientos a seguir durante la evaluación de los atletas olímpicos. Este equipo continuó trabajando y afinando técnicas y así conformaron en 1978 el grupo conocido como International Working Group on Kinanthropometry (IWGK). Una vez consolidado y madurado el conocimiento relativo a la relación entre estructura y función, el IWGK cambia de nombre y se transforma en la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) en 1986. Sociedad que ha elaborado diferentes protocolos y manuales para los fines propuestos, en los años 1994, 1996, 2001 y 2006 (6).

El conocimiento que aporta esta especialidad permite comprender mejor las implicaciones biomecánicas y fisiológicas de los métodos modernos de entrenamiento, identificar el tipo físico óptimo para una actuación exitosa y determinar el criterio de selección para la identificación de los jóvenes atletas con mayor talento.

Cualidades físicas y de maduración del atleta para ser exitoso

Las preguntas sobre cuáles son las cualidades que debe tener un atleta para lograr el éxito, a qué se debe la deserción a veces temprana en la participación deportiva y la utilización de los resultados del desempeño humano para la identificación del talento, son interrogantes que a menudo están en el ambiente, formuladas por padres, entrenadores y directivos de las políticas públicas. Estas deberían ser explicadas dentro de un contexto multifacético, ya que la ruta por la cual transita un deportista desde sus inicios en las categorías infantil y juvenil, hasta los niveles de alta competencia, es larga, compleja y con muchos obstáculos por superar.

Es necesario algún grado de identificación y selección de talento en la etapa juvenil. Si bien el paso inicial para la participación es la edad y la decisión de querer entrar a formar parte de un equipo, los entrenadores atienden además a condiciones específicas, tales como, la habilidad atlética y el tamaño corporal (7,8). Esta observación se produce de manera informal durante situaciones de juego o en los chequeos de los deportistas "tryout". por parte de los cazas talentos. En este campo se le concede importancia vital a la motivación, sin la cual aún los mejores físicos, ante la ausencia de incentivos, pueden que no lleguen a ocupar los más altos sitios en las competencias deportivas.

Muchos de los componentes fisiológicos para determinar la relación entre la práctica deportiva y el desempeño humano cambian con el crecimiento, nos encontramos por ejemplo con deportes donde la estatura es un elemento crucial. De allí que el criterio que arrojan los indicadores de maduración, en parte relacionados con los cambios endocrinos característicos de la pubertad, se ha postulado como un aspecto a tomar en consideración, ya que la tasa de maduración es sumamente variable entre los diferentes sistemas que conforman la estructura corporal. Entre éstos, la maduración sexual por ejemplo, debe ser considerada y evaluada en los entrenamientos de fuerza en los jóvenes atletas (9,10).

La auxología considerada como el estudio del cuerpo humano y sus componentes, en conjunción con la antropología física, han producido cantidad de información, en el contexto de la Educación física y el deporte, por ejemplo, la estatura como ya se ha señalado, es de vital importancia. Un punto de referencia lo constituye la edad en la cual ocurre la máxima velocidad de crecimiento de ésta u otras variables, ya que mediante el conocimiento de las mismas, sería posible en un ambiente óptimo, considerar la nivelación de las curvas de desempeño deportivo-motor (11). Tomar en cuenta estos razonamientos, contribuiría a reducir la influencia de la variación asociada a la maduración biológica.

Los biólogos humanos analizamos la canalización o "traking", como elemento de apoyo para predecir el comportamiento posterior de una variable en particular. Philippaerts y colaboradores (12) por ejemplo afirman dentro de este contexto, que la capacidad aeróbica, fuerza muscular y la resistencia presentan un patrón de crecimiento bastante similar a la estatura y el peso. De hecho un estudio muy reciente realizado en los nadadores venezolanos así lo demuestra (13).

Se necesitan métodos mas refinados para analizar los patrones de actividad física. El estudio de los efectos del estilo de vida en la salud es un área de interés en la cual los kinantropometristas tienen mucho que aportar. A pesar de haberse realizado muchas investigaciones en torno al entrenamiento, no se ha considerado la variación individual en las respuestas al entrenamiento (14).

El entrenamiento toma mayor relevancia, cuando se enfoca el tema de la mujer atleta. Se considera que en las gimnastas y deportes similares que requieren un físico liviano como el patinaje artístico, que el entrenamiento es el factor que influye en la menarquia, en todo el proceso de menstruación, en la ocurrencia de una maduración tardía y en la aceleración del pico máximo de velocidad. Pero todas las atletas responden de la misma manera?, estas apreciaciones lleva a considerar que se necesita retomar el tema de la variación inter-individual como respuesta al entrenamiento, se necesitaría entonces volcar el interés hacia los subgrupos o individuos; para dar respuesta a temas como por ejemplo, ¿cuáles serían las directrices a emplear para aquellos que están ubicados en los últimos lugares de una distribución de percentiles?.

En general la literatura refleja que el proceso de aceleración del crecimiento es un factor de riesgo para las lesiones, pero se producen en la misma intensidad en niños y niñas? Este sería otro campo interesante de estudio. Abordar el crecimiento a intervalos cortos "short-term growth" es un aspecto que no se le ha dado la atención suficiente. Los científicos del deporte deberían comenzar a utilizar la nemometría para estudiar el impacto del entrenamiento y de la actividad física en estos períodos de crecimiento.

Las consideraciones antes expuestas llevan a afirmar que una de las herramientas más fuertes de nuestro campo, la constituye el uso de la antropometría y los indicadores y metodologías que se han originado partiendo de la misma. Esta acción aunada a las técnicas estadísticas permite discriminar en el buen sentido del verbo, los rasgos de la constitución corporal que están asociados a una buena participación y a niveles de eficiencia en deportes específicos.

Características antropométricas para una actuación exitosa en el deporte

Ahora bien, cómo contribuyen estas características antropométricas a la identificación de una posible actuación exitosa en los deportes? Viene la estadística en nuestro auxilio; una mejor combinación lineal de las variables antropométricas que forman parte de un protocolo de investigación, capacita en cierta medida a los investigadores para clasificar e identificar a los atletas dentro de los grupos de disciplina deportiva, eventos, grupos de maduración y la relación con el desempeño atlético. Sustentados en la proporción de la varianza intergrupala se puede afirmar con bastante certeza cuales son las variables que diferencian a los grupos, identificando por ejemplo si son las características de tamaño corporal, desarrollo músculo esquelético o por el contrario la cantidad de tejido adiposo, las que establecen las separaciones entre los grupos (15). Estas variables son sensibles para detectar las influencias de determinados eventos biológicos, pero de igual manera las variables de composición corporal en un sentido amplio del concepto y los factores metabólicos, son igualmente importantes.

Además de los indicadores simples y compuestos derivados de las medidas antropométricas, se han desarrollado técnicas muy particulares para el estudio de las características morfológicas de los deportistas y su desempeño atlético. En fecha más reciente éstas se han utilizado inclusive, para definir la mejor constitución corporal en cuanto a la posición dentro de una especialidad deportiva. Una de ellas, quizás la más empleada es la somatotipia, la cual como técnica, y en base a sus resultados, ha demostrado su efectividad. En la actualidad está considerada como el desarrollo mas reciente en los veinticinco siglos de historia de la taxonomía y las investigaciones de la constitución humana (16).

Cuando se habla del análisis de la forma se pone énfasis en la configuración del cuerpo en general, en contraste con una visión más restringida que considera sólo una de sus partes. El concepto de somatotipia es una herramienta muy valiosa para este propósito, ya que es una metodología de análisis desde un punto de vista fenotípico, que se utiliza para describir y hacerle seguimiento a la variabilidad del físico humano a lo largo de la ontogenia. Se apoya en una serie de características que se relacionan con la forma y la composición corporal.

Este sistema de clasificación descrito en sus inicios por Sheldon, originó una serie de controversias, las cuales se afianzaron fundamentalmente en el criterio estrictamente genotípico asumido por su creador, pero que en la actualidad son consideradas como un proceso natural e histórico en el desarrollo de cualquier metodología. Al mismo tiempo los biólogos y los antropólogos físicos aceptaban la existencia de tipos morfológicos diferentes y trataron de encontrar en ellos lo que hoy en día se conoce como el "complex continuum" de la variación humana, apoyados en los últimos tiempos, en el criterio fenotípico como el medio mas viable de clasificación (16).

A medida que el nivel de competencia es más exigente como en los juegos olímpicos o mundiales, la variación en los componentes del somatotipo es menor, se encuentran prototipos bien definidos por deporte, y se observa así mismo, un área de distribución más restringida alrededor de la media poblacional del grupo de atletas considerado; lo cual indica que es una población que se torna más homogénea por efecto del entrenamiento intensivo. Es así mismo importante resaltar que los estudios somatotípicos de los atletas también se han enfocado hacia el establecimiento de diferencias de la morfología de acuerdo al estilo o la posición en la cual se desempeñan los atletas.

A este respecto, en un manual de la Asociación de entrenadores de rugby de Nueva Zelanda., claramente se especifica el tipo físico que debe estar asociado a una determinada posición, parece ser que se le da mucha relevancia a la importancia del físico en la selección de los jugadores que ocuparán un determinado lugar en este deporte. El rugby es un deporte de contacto que necesita una serie de acciones que restringen la presencia de jugadores con extra peso. En general, diámetros esqueléticos anchos, apreciable desarrollo muscular y grandes articulaciones indican una moderada/alta robusticidad músculo esquelética entre la mayoría de los atletas, fenotipo considerado como favorable para este deporte. No hay que olvidar sin embargo que otros factores tales como las características fisiológicas, coordinación entre la mano-ojo-pie, biomecánica y la psicología del jugador también entran en juego (17).

El dimorfismo sexual se define como la existencia de dos formas diferentes en una población determinada, expresadas en las diferencias observadas en tamaño, morfología, actividad metabólica, respuesta hormonal y grado de maduración. Estas diferencias ejercen su influencia en el desempeño humano debido a ciertas diferencias biomecánicas (18).

Por ejemplo se ha encontrado que los corredores masculinos presentan significativamente menor adiposidad corporal, mayor capacidad cardio-respiratoria y desarrollan mejor economía en la carrera y velocidad que su contraparte femenina. La diferencia en la capacidad cardio-respiratoria y en el desempeño atlético podría deberse a la mayor masa muscular presente en el varón (19). Ante estas consideraciones es importante preguntar si el entrenamiento debe ser igual para uno y otro sexo.

Además de las diferencias que surgen por efecto del género, es relevante determinar si ese dimorfismo sexual es insignificante cuando se comparan atletas masculinos y femeninos, mediante perfiles proporcionales. El objetivo de la estrategia del phantom diseñada por Ross y Wilson para el estudio de la proporcionalidad, fue establecer una referencia humana unisexo (20), que expresase las diferencias en relación al modelo en valores Z. Su uso igualmente se ha extendido más allá de las investigaciones en atletas, así se encuentran referencias de su empleo en estudios de tendencia secular, de crecimiento tanto transversales como longitudinales y de aneuploidía cromosómica sexual.

Carter y Ackland (21) recomiendan utilizar el modelo de proporcionalidad que reduce el sesgo de los resultados arrojados por los estudios basados en las medidas absolutas. Es importante por tanto considerar tanto los valores absolutos como relativos cuando enfocamos la morfología asociada con el dimorfismo sexual.

Tomando en cuenta esta propuesta, varios autores han encontrado que el dimorfismo sexual disminuye cuando los dos sexos son comparados proporcionalmente, sobre todo, en los niveles máximos de competencia; se habla entonces, de un patrón isomórfico en la morfología o en la composición corporal, un tipo andrógino parece actuar como elemento unificador del mismo. En los atletas corredores de distancia media, Hans de Ridder concluye de sus hallazgos, que ambos grupos femeninos y masculinos, pueden alcanzar niveles de excelencia cuando las condiciones de entrenamiento y nutricionales son óptimas. No hay que olvidar, sin embargo, que hay ciertas características fisiológicas y biológicas que difieren entre los sexos (hormonas), las cuales limitan al sexo femenino para alcanzar los mismos niveles de desempeño (19).

En esta investigación en particular, el referido autor encontró que los valores absolutos de las circunferencias tomadas en hombres y mujeres, con excepción de las circunferencias de cadera y muslo presentaron diferencias significativas. Sin embargo, estas diferencias se tornaron insignificantes cuando comparó hombres y mujeres de manera proporcional. Aunque por otra parte encontró, ciertas tendencias en cuanto a que las corredoras presentaron proporcionalmente circunferencias de caderas, muslos y muslo medio mayores que los corredores, mientras que éstos últimos evidenciaron una circunferencia abdominal mayor.

La importancia que tiene la longitud de los miembros superiores en voleibol ha sido reportada por varios investigadores, generalmente las longitudes tienen un peso genético mayor que otras dimensiones antropométricas tales como los diámetros o las circunferencias. En un estudio realizado entre las atletas griegas que practican este deporte en la categoría de alto rendimiento, las mismas se caracterizaron por presentar valores altos en la estatura con uno o dos brazos levantados, así mismo emergieron como variables importantes la longitud del brazo y del antebrazo y, los altos valores registrados en el diámetro trocánter. Sin dejar de reconocer la importancia del efecto de la herencia, posiblemente esta característica se deba a las cargas específicas de entrenamiento que las atletas experimentan durante la etapa crítica del crecimiento. Desde el punto de vista biomecánico trocánter ancho y diámetro biacromial pequeño dan origen a un mejor balance, ya que se transfiere el centro de gravedad hacia la base de la atleta (20).

En el entrenamiento y la fase competitiva, existe la necesidad de seleccionar en cada etapa los atletas que serán ubicados en categorías superiores. Por lo tanto, cuanto mayor grado de información se disponga relacionada con el problema, hay menor posibilidad de cometer errores en el proceso de selección. Los indicadores de crecimiento físico, composición corporal y aptitud física, manejados e interpretados en forma idónea por los antropólogos físicos y otros científicos del deporte, en conjunto con la interpretación estadística de las variables que los conforman, permiten que los datos obtenidos pueden servir de referencia para la comparación por parte de estos profesionales del área del deporte en el proceso de selección y promoción de talentos.

Referencias

1. Ross WD, De Rose EH, Ward R. Anthropometry applied to sports medicine. En: Dirix A, Knuttgen HG, Tittel K, editores. The olympic book of sports medicine. Londres: Blackwell; 1988. p. 233-65. [[Links](#)]

2. Olds T. Extreme physiques. En: De Ridder H, Olds T, editores. Kinanthropometry 7. Potchefstroom: Potchefstroom University for CHE; 2003. p. 9-33. [[Links](#)]
3. Carter JEL. Morphological factors limiting human performance. En: Clarke DH, Eckert HM, editores. Limits of human performance. American Academy of Physical Education Papers, No. 18. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1985. p. 106-117. [[Links](#)]
4. Pérez BM. Niño y ejercicio Físico. XII Curso Internacional de Ciencias del Deporte: Crecimiento y Desarrollo del Joven Deportista [CD-Rom]. Caracas; 20-21 de Octubre de 2006. Caracas: Gatorade Sports Science Institute. [[Links](#)]
5. Dishman RK, Washburn R, Heath G. Physical Activity epidemiology. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2004. [[Links](#)]
6. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter JEL. Isak Accreditation Handbook. Publicado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría; 2006. [[Links](#)]
7. Coelho e Silva M, Malina R. Biological and social relationships of participation motivation in youth sports. En: Coelho e Silva M, Malina R, editores. Children and youth in organized sports. Coimbra: Coimbra University Press; 2004. p. 54-69. [[Links](#)]
8. Rodríguez A. El niño y la selección de talentos deportivos para la alta competencia. En: García P, compilador. Introducción a la investigación bioantropológica en actividad física, deporte y salud. Caracas: CDCH-UCV; 2006. p. 111-40. [[Links](#)]
9. Geithner CA, Woynarowska B, Malina R. The adolescent spurt and sexual maturity in girls active and not active in sport. Ann Hum Biol 1998; 25:413-23 [[Links](#)]
10. Malina, R. Crescita e maturazione di bambini ed adolescenti praticanti atletica leggera. Roma: Federazione Italiana di Atletica Leggera; 2006. [[Links](#)]
11. Silva CA, Maia JA, Freitas DL, Beunen GP, Lefevre JA, Claessens AL, Marques AT, Rodrigues AL, Thomis MA, Garganta RM, Lopes VP, Seabra AF. Corpo, Maturação Biológica e Actividade Física: Un Olhar Interactivo em Crianças e Jovens Madeirenses. Funchal: Esculápio; 2004 [[Links](#)]
12. Philippaerts RM, Vaeyens R, Janssens, Van Renterghem B, Matthys D, Craen R et al. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. J Sports Sci. 2006; 24(3): 221-30. [[Links](#)]
13. Landaeta M. Crecimiento físico, composición corporal y estado nutricional. En: Pérez BM, Landaeta M, editoras. Perfil biológico y nutricional de los nadadores del estado Miranda. Caracas: Ediciones del Vicerrectorado Académico UCV; 2004. p. 53-120. [[Links](#)]
14. Ribeiro Maia JA, Carneiro M, Garganta da Silva R, Pereira S, Seabra A, Bustamante et al. Un esforço de interpretação empírica da variação nos níveis de aptidão física: um estudo em crianças dos seis aos 10 anos de idade

da região de Amarante-Portugal. Rev Bras Educ Fís Esp 2006; 20(1): 71-82. [[Links](#)]

15. Pérez BM, Vásquez M, Landaeta M, Ramírez G, Macías-Tomei C. Anthropometric characteristics of young Venezuelan swimmers by biological maturity status. Rev Bras Cineantrop Desempenho Hum 2006; 8(2):13-8 [[Links](#)]

16. Carter JEL, Heath B. Somatotyping Development and Applications. Cambridge: Cambridge University Press; 1990 [[Links](#)]

17. Wilders CJ, De Ridder JH. Somatotype differences in playing positions among South African senior provincial rugby players. Af. J. for Physical, Health Education, Recreation and Dance AJPHRD 2001; 7 (1): 51-60 [[Links](#)]

18. Wells C. Mujeres, deporte y rendimiento (perspectiva fisiológica). Vol 1. Barcelona: Paidotribo; 1992. [[Links](#)]

19. De Ridder H. Sexual dimorphism in the elite middle-distance runners: 1995 All-African Games (Project HAAGKIP). En: De Ridder H, Olds T, editores. Kinanthropometry 7. Potchefstroom: Potchefstroom University for CHE; 2003. p. 57-75. [[Links](#)]

20. Ross WD, Wilson NC. A stratagem for proportional growth assessment. En: Borms J, Hebbelinck M, editores. Children in Exercise. VI International Symposium on Pediatric Work Physiology. Acta Paediatr Belg, 1974 (28): 169-182 [[Links](#)]

21. Carter JEL, Ackland TR. Kinanthropometry in Aquatic Sports: A study of World Class athletes. HK Sport Science Monograph Series, Vol 5; 1994. [[Links](#)]

22. Papadopoulou SD. Anthropometric characteristics and body composition of Greek elite women volleyball players. En: de Ridder H, Olds T, editores. Kinanthropometry 7. Potchefstroom: Potchefstroom University for CHE; 2003. p. 93-110. [[Links](#)]

Solicitar copia a: Betty M. Pérez. mariusa@movistar.net.ve