



Artículo

Contribución de la bioantropología del deporte al desarrollo del alto rendimiento y sus principales hitos en Cuba

Contribution of sport bioanthropology to improve performance and its major achievements in Cuba

Wiliam Carvajal Veitía

Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte, Centro de Investigaciones del Deporte Cubano, La Habana, Cuba

Recibido el 6 de mayo de 2016; aceptado el 27 de marzo de 2017

Resumen

La propuesta del presente artículo es mostrar el desarrollo de la bioantropología del deporte (BD) en Cuba desde una perspectiva cronológica. También pretende mostrar la importancia de algunas investigaciones pioneras en este campo. Nosotros hacemos una evaluación general de un número significativo de artículos publicados en revistas durante los últimos 50 años dentro de la disciplina. En este periodo fueron publicados casi 100 artículos bajo el estandarte de la BD. Una amplia gama de proyectos y las investigaciones de colaboración en Latinoamérica fueron resaltadas. © 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palabras clave: Bioantropología del deporte; Antropología física; Adaptación humana; Departamentos médicos del deporte

Abstract

The purpose of this article is to show the development of sport bioanthropology (SB) in Cuba from a chronological perspective, and highlight the importance of some pioneering research in this field, reviewing a significant number of papers published in journals over the last 50 years within the discipline. During this period, almost 100 papers have been published on the topic of SB. We highlight a wide variety of projects and collaborative research in Latin America.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords: Sport bioanthropology; Physical anthropology; Human adaptation; Sports medicine departments

Introducción

La bioantropología del deporte (BD) es un campo de la antropología física que se enfoca hacia el estudio de las particularidades de la estructura física que garantizan un mejor desempeño deportivo. También, hacia la influencia del entrenamiento y la actividad motora en la composición corporal y en las particularidades del proceso de crecimiento y desarrollo que

repercuten en un mejor resultado deportivo, entre otros aspectos relativos a la biología del *Homo olímpicus* (Herm, 2012).

La importancia del estudio de la relación entre la “forma y la función humana” se suscitó ya en la primera mitad del siglo XX. Todo comenzó con los proyectos antropológicos que se realizaron en los II Juegos Olímpicos (JJOO) de Invierno de 1928 de St. Moritz, en los que Kohlrausch (1930) realizó fotografías en las que se midieron indirectamente diversos parámetros antropométricos, radiografías e incluso diversas pruebas ergométricas a 140 deportistas de 3 deportes y 14 naciones.

En décadas posteriores hubo un interés creciente por el desarrollo de investigaciones antropométricas en deportistas que fueron planificadas como proyectos antropológicos y llevadas a

Correos electrónicos: wiliam.carvaja@infomed.sld.cu,
wiliam.carvajal@hotmail.com

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

cabo durante los JJOO de Londres 1948 (Cureton, 1951), Roma 1960 (Tanner, Whitehouse y Jarman, 1964), Tokio 1964 (Hirata, 1966); México 1968 (DeGaray, Levine y Carter, 1974), Múnich 1972 (Novak, Bestit, Mellerowicz y Woodward, 1976), Montreal 1976 (Carter, 1982) y en los JJOO invernales celebrados en Calgary durante 1988 (Hawes y Sovak, 1994).

Aunque durante la década de 1990 se redujeron las investigaciones antropológicas en JJOO, las investigaciones pasaron a los campeonatos mundiales desde los noventa, por ejemplo con los estudios de Carter y Ackland (1994) durante los campeonatos mundiales de deportes acuáticos celebrados en Perth (Australia) 1991, y con las investigaciones de Carter, Ackland, Kerr y Stapff (2005) realizadas durante el campeonato del mundo de baloncesto femenino en Sydney (Australia) 1994. Los JJOO de Sydney 2000, sin embargo, despertaron nuevo interés en la investigación antropométrica y fueron una fuente importante de estudios sobre la morfología de remeros y deportistas de canotaje (Ackland et al., 2001).

A pesar de que la aplicación de métodos de la antropología biológica se venían utilizando de manera sistemática en el desarrollo de investigaciones en el campo del deporte, muchos autores ponen de manifiesto que, con el surgimiento de la Sociedad Internacional para el Avance en Cineantropometría (*International Society for the Advancement of Kineantropometry* [ISAK]), este campo alcanzó mayor visibilidad y desarrollo a nivel internacional (Starosta, 2001; Reilly, 2008).

La cineantropometría, la “ciencia que se dedica al estudio del hombre en movimiento” (Ross y Marfell-Jones, 1982), fue definida como tal en la década de 1970, sus límites no están bien establecidos y ha sido considerada de otras formas por los diferentes autores: Starosta (2001) la definió como un subcampo de la kinesiología o kineantropología, Reilly (2008) la consideró una rama de la antropometría, Esparza (1993) la considera una técnica, Carvajal (2014) la ha definido como una especialización de la antropología biológica por considerarla una extensión de la antropología funcional.

La revisión realizada por Tittel y Wutscherk (1972) evidenció que el interés por el estudio del hombre en movimiento comenzó a inicios del siglo xx, siendo la República Democrática Alemana, Checoslovaquia y Estados Unidos sus mayores exponentes a nivel mundial. En los países de Europa del Este, Holanda, Bélgica y el Reino Unido se considera la década de 1970 como punto de partida para la generalización de la BD (Reilly, 2008), mientras que en España el comienzo de esta especialización se enmarca en el año 1984 (Esparza, 1993).

En América Latina, Cuba tuvo un desarrollo temprano de esta especialización debido a sus vínculos de trabajo con el antiguo campo socialista y algunos países capitalistas con un alto desarrollo en las ciencias aplicadas al deporte. Las mayores influencias en este campo provinieron de la República Democrática Alemana, Checoslovaquia, la Unión Soviética e Inglaterra.

Personalidades como Milán Pospisil, Jana Pařízková, James M. Tanner, Reg Whitehouse, Teresa Laska-Mierzejewska, Kurt Tittel y otros renombrados profesionales enriquecieron con sus experiencias la naciente escuela cubana. En ese mismo período, algunos investigadores que viajaron a los países del campo socialista para realizar cursos especializados y tesis doctorales

importaron metodologías de trabajo como las de Pařízková y Bůžková (1971), Tittel y Wutscherk (1972) y Wutscherk (1974) que permitieron diseñar algoritmos de trabajo que se hicieron extensivos a toda la isla.

El propósito del presente artículo es mostrar el desarrollo de la BD en Cuba en 6 fases. En la primera se hizo un acercamiento a la bioantropología en Cuba antes del año 1959, la segunda hace una aproximación a la influencia de la escuela europea en la formación de los primeros recursos humanos, la tercera parte reconoce la influencia del Instituto de Medicina del Deporte (IMD) en la formación del recurso humano, la cuarta parte hace mención a los principales aportes hechos por la bioantropología al desarrollo del deporte en Cuba, la quinta parte reconoce la colaboración internacional realizada en este campo por investigadores cubanos, y la última resalta la producción científica nacional e internacional hecha por autores cubanos.

La bioantropología en Cuba antes de 1959

Se considera a Henry Dumont el precursor de los estudios bioantropológicos en Cuba, quien en 1865 estudió las diferencias del impacto de la fiebre amarilla entre negros y chinos, mediante estudios antropométricos, dentales y craneométricos en la isla (Rodríguez, 1993).

Con el surgimiento de la Sociedad Antropológica de Cuba, fundada en 1877, las cátedras de Antropología y Ejercicios Antropométricos y la de Higiene Escolar, confiada a los Doctores Luis Montané y Miguel Aguayo y Sánchez a partir del año 1900 y 1910, respectivamente, fueron precursoras de los estudios antropométricos en Cuba.

Las primeras investigaciones antropométricas en Cuba estuvieron orientadas al campo auxológico y al impacto de la genética, las condiciones socioeconómicas en el crecimiento y desarrollo de la población infantil fundamentalmente (Nodarse y Marrodan, 2008).

Algunos de los precursores del desarrollo de estudios auxológicos y de antropología funcional en Cuba fueron los investigadores Miguel Aguayo y Sánchez (1866-1948), Ángel Arturo Aballí y Arellano (1880-1952), Manuel Rivero de la Calle (1926-2000) y los antropólogos foráneos Adolf Philipp Wilhelm Bastian (1826-1905), George Rouma (1881-1976) y Norman Jelliffe (1901-1961).

Aunque para esta fecha las bases teórico-prácticas para el avance de una BD estaban creadas, debido a la disponibilidad de la técnica antropométrica y de otras pruebas funcionales, esta problemática no fue de interés en Cuba hasta después de 1959.

Influencia de la escuela europea en la formación de los primeros recursos humanos en Cuba

Con el triunfo de la Revolución Cubana, en el año 1959 se erradicaron las estructuras existentes en el campo del deporte, sentando las nuevas bases del deporte educativo. El nuevo régimen de participación deportiva partió de la masividad que consagraba el derecho de todos a la práctica sistemática del deporte, así como el acceso a todos los servicios científico-técnicos de medicina y ciencias aplicadas al deporte

que ofrecía el país para desarrollo del potencial atlético (Vickery, 2009).

Una de las instituciones que más contribuyó al campo de la BD fue el Departamento Médico del Instituto Nacional de Deporte, Educación Física y Recreación. Desde el año 1961 la misma contribuyó a la formación de especialistas enviando a tres de ellos a formarse a la antigua Checoslovaquia, mientras que en 1965 otro se formó en la antigua Unión Soviética para concluir un ciclo que continúa con la creación del Instituto de Medicina del Deporte (IMD) y el desarrollo de la primera edición de la especialidad de medicina del deporte y la cultura física en 1966 (Sánchez, 2012).

Fruto de este intercambio surgen las primeras investigaciones conjuntas entre los primeros especialistas cubanos y respetados asesores extranjeros en el área de la BD dentro de las que sobresalen las desarrolladas por el Dr. Raúl Mazorra con destacados investigadores checos como Pavel Handzo, Eugen Korniak y Jana Pařízková (Mazorra y Pařízková, 1978; Mazorra, Henazo y Horniak, 1978).

La Dra. Jana Pařízková es considerada una de las primeras especialistas en ciencias aplicadas al deporte en el mundo (Ross, Carr y Carter, 1999), su influencia en la Bioantropología cubana se refleja en los campos de la auxología, antropometría, fisiología, el control médico del entrenamiento deportivo y la nutrición (Rodríguez y Rodríguez, 1976; Mazorra y Pařízková, 1978; Rodríguez et al., 1986a; Rodríguez, Sánchez, García, Martínez y Cabrera, 1986b; Rodríguez, 1989). La Dra. Jana Pařízková colaboró desde la década de 1960 con investigadores cubanos, en investigaciones y en el desarrollo de simposios internacionales en los que apoyaron otros reconocidos especialistas en el campo de la BD como James M. Tanner (J. Pařízková, comunicación personal, 5 de junio del 2014).

Otra de las instituciones que contribuyó al desarrollo científico de esta especialización fue la Escuela Superior de Educación Física (1960-1972), hoy Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte (UCCFD). De esta institución hubo un número significativo de especialistas que obtuvieron grados doctorales en Ciencias Pedagógicas y en Ciencias Biológicas en los países del campo socialista, destacándose la Dra. C. Sofía León Pérez y el Dr. C. Ramón Fabián Alonso López, quienes desarrollaron programas doctorales en la República Democrática Alemana y la Unión Soviética, respectivamente.

En Alemania Democrática, la Dra. C. Sofía León Pérez estuvo bajo la tutela de Kurt Tittel, uno de los más reconocidos especialistas mundiales en bioantropología y medicina del deporte. Desde la década de 1950 este reconocido profesional dirigió el departamento de Medicina del Deporte de la Universidad Alemana de Educación Física, y más tarde la Facultad de Historia de las Ciencias y Medicina del Deporte, donde varios colegas cubanos tuvieron la oportunidad de entrenarse con este reconocido experto. El mayor impacto de este autor para la BD en Cuba estuvo en los estudios de selección de talentos y anatomía funcional.

En este periodo, la antigua Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad de la Habana recibió el apoyo de antropólogos socialistas que jugaron un papel significativo en el desarrollo de la teoría y la praxis de la antropología en Cuba. Entre ellos

hay que destacar los aportes de Milan Pospisil (Checoslovaquia) y Teresa Laska-Mierzejewska (Polonia), quienes contribuyeron con material bibliográfico y destacadas investigaciones a la formación de antropólogos físicos en Cuba (Pospisil, 1965; Laska-Mierzejewska, 1967, 1981).

Bajo la influencia del antiguo campo socialista y con la experiencia adquirida por prestigiosos especialistas como el profesor Manuel Rivero de la Calle, se graduaron los primeros antropólogos físicos dentro de la carrera de Ciencias Biológicas. Al concluir esta especialización en el año 1977, la BD incorporó a 3 de los 24 antropólogos físicos egresados entre los cursos 1968-1969 y 1976-1977 (Rivero de la Calle, Martínez, Tejedor y Soto, 1990).

Los licenciados en Ciencias Biológicas José Raúl Siret Alfonso, Carlos Alberto Rodríguez Alonso y Gustavo Sánchez Ramírez fueron los egresados que orientaron todos sus esfuerzos al desarrollo de la antropología del deporte en Cuba con importantes trabajos en el IMD y la filiar provincial de Matanzas. De la misma forma, fueron formadas las antropometristas de criterio Elena García Moré, Xiomara Martínez Aguilera y Miriam Martínez Acosta, quienes tuvieron la oportunidad de recibir un entrenamiento adicional de la mano del afamado auxólogo Reg H. Withehouse, del Instituto de la Infancia de Londres, durante la primera investigación nacional de crecimiento y desarrollo (Jordan et al., 1975).

Al finalizar la década de 1970 estaba creada la infraestructura para la formación de antropometristas y bioantropólogos deportivos, tarea que fue asumida por el IMD y por los nacientes Centros Provinciales de Medicina del Deporte (CEPROMEDE) en una segunda etapa.

En años recientes se pudo evaluar que de casi 20 asesores europeos que tuvo Cuba en el periodo 1966-1980, el mayor impacto recibido de la comunidad científica europea se centró fundamentalmente en los aportes hecho por James Tanner y Teresa Laska en los estudios auxológicos, Jana Pařízková en las investigaciones relativas a la composición corporal, Milan Pospisil en los métodos de estudio antropológicos generales y Kurt Tittel en la selección de talentos fundamentalmente (fig. 1).

Influencia del Instituto de Medicina del Deporte en la formación de recursos humanos

Desde su fundación en 1966, el departamento de Desarrollo Físico del IMD fue un pilar fundamental en la formación de especialistas en BD a nivel nacional, pero fue a partir de 1982, con la creación de un CEPROMEDE en cada provincia, que se hizo patente la contribución del departamento al desarrollo de esta especialización en Cuba.

Es importante señalar que la especialización en BD y antropometría se alcanza en posgrados o en entrenamientos desarrollados en instituciones altamente especializadas, destacándose entre estas las citadas Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad de la Habana (ahora Facultad de Biología) y el IMD.

La Facultad de Biología ha tenido una larga tradición en la formación de antropometristas, pero el IMD se ha ocupado más de la formación integral y específica en el campo de la BD,

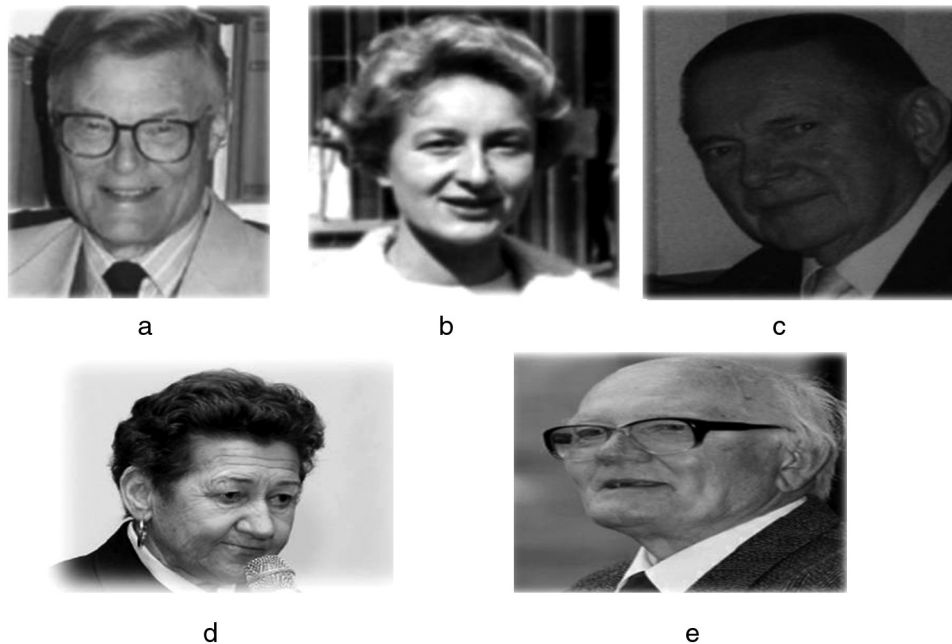


Figura 1. James Mourilyan Tanner (Inglaterra) (a), Jana Pařízková (Checoslovaquia) (b), Kurt Tittel (República Democrática Alemana) (c), Teresa Laska-Mierzejewska (Polonia) (d) y Milan Pospisil (Checoslovaquia) (e) fueron las principales influencias europeas en la formación de los bioantropólogos del deporte en Cuba.

llegando a habilitar a más de 100 antropometristas y 20 biólogos-antropólogos durante 50 años.

El Laboratorio de Desarrollo Físico del IMD, desde sus inicios, constó con un personal altamente calificado conformado con un especialista en medicina del deporte como el Dr. Luis Rodríguez Fernández, quien cedió la jefatura al biólogo-antropólogo Carlos Rodríguez Alonso, quien fuera responsable de este laboratorio por un periodo de 20 años (Carvajal, 2014).

Bajo la jefatura de Carlos Rodríguez Alonso, el Laboratorio de Desarrollo Físico alcanzó su máximo esplendor en la docencia y la formación del recurso humano, debido a procesos de certificación antropométrica que llegarían a ser reconocidos por William Donald Ross y Lindsay Carter por su equivalencia con los de la ISAK (Ross et al., 1999).

El Laboratorio de Desarrollo Físico, además, contaba con un reconocido equipo de trabajo, dentro del que se encontraban el biólogo-antropólogo Gustavo Sánchez Ramírez, las antropometristas criterio Elena García Moré, Xiomara Martínez Aguilera y, años después, Miriam Martínez Acosta.

Desde la fundación del IMD, toda institución interesada en la capacitación de su personal técnico o profesional hace la solicitud a esta institución, el interesado efectúa una pasantía de 6 meses a un año en la que recibe preparación en el manejo de la técnica antropométrica y es evaluado con los correspondientes controles de calidad. En el mismo curso son evaluados aspectos teóricos correspondientes al estudio de la composición corporal, somatotipo, proporcionalidad corporal, crecimiento y desarrollo, maduración biológica y el adecuado uso de los valores de referencia (IMD, 2012).

Al IMD se subordinan los CEPROMEDE de todas las provincias del país, y a su vez los laboratorios de Desarrollo Físico

y Cineantropometría se rigen metodológicamente por el Laboratorio de Cineantropometría del IMD. En la actualidad existe personal capacitado en los CEPROMEDE de todas las provincias del país (fig. 2).

Después de un acuerdo de la sesión de Antropología de la Sociedad Cubana de Ciencias Biológicas, en el año 1987 fue desarrollado el primer seminario nacional de estandarización antropométrica, a partir del cual fue aprobado el primer manual para la evaluación antropométrica y controles de calidad (fig. 3), que sirvió como guía metodológica para las dependencias del Instituto Nacional de Deporte y Recreación (Sánchez y Rodríguez, 1987).

En el seminario participaron 11 especialistas, 8 de ellos representativos de medicina del deporte y solo 3 que representaron al Instituto Superior de Cultura Física. Los licenciados Carlos Rodríguez Alonso, Gustavo Sánchez Ramírez, Agustín Rojas Anido, José Raúl Siret Alfonso, Juan Sánchez Savigne, José Manuel Elchediak y las antropometristas criterio Miriam Martínez Acosta y Xiomara Martínez Aguilera participaron por la red nacional de medicina del deporte. El candidato a Dr. Ramón Alonso López y los licenciados Adalberto Cuevas y Alina Gonzales Menéndez representaron al Instituto Superior de Cultura Física (ISCF).

Un acuerdo establecido en el informe final del seminario (Sánchez y Rodríguez, 1987) fue el uso generalizado, a escala nacional, de algunos procedimientos de trabajo como las ecuaciones de regresión de Durnin y Rahaman (1967), Pařízková y Bůžková (1971), Slaughter et al. (1988), entre otros, con el fin de estimar la composición corporal en el deportista cubano.

En este mismo periodo fue reproducido el material “Composición corporal y peso adecuado en diferentes deportes”, que

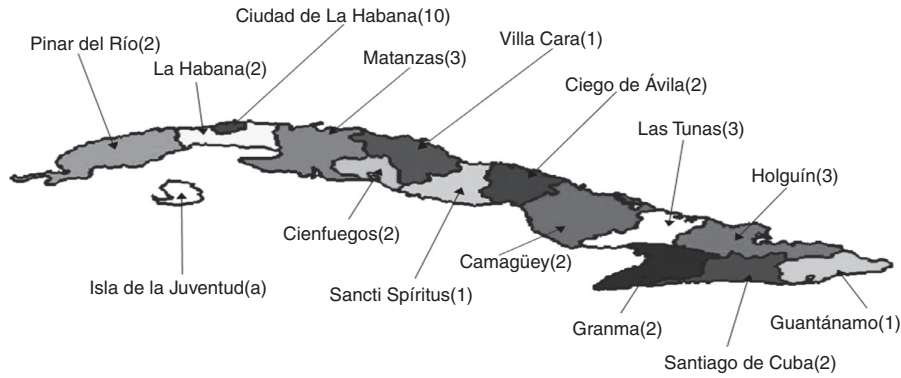


Figura 2. Provincias y número (#) de especialistas capacitados en el Instituto de Medicina del Deporte por provincias.

fue utilizado en todas las provincias del país en labores docentes e investigativas, así como para el control médico del entrenamiento que fue su objetivo primigenio (Rodríguez, 1987a).

En su trabajo “Aproximación hacia el cálculo del peso adecuado en la preparación del deportista”, Rodríguez planteó:

Los métodos de trabajo obtenidos y propuestos no serán rígidos en el decursar del tiempo. Los coeficientes podrán variar en la medida que difieran los valores de referencia, debido a la dinámica del comportamiento de la composición corporal de nuestra población de atletas de alto rendimiento. Ello cambiará en el tiempo y en el espacio en función de las modificaciones de un sinnúmero de factores, entre otros, la selección, entrenamiento, competencias, reglas del deporte, condiciones ambientales y tendencia secular del crecimiento y desarrollo de la población cubana, en general (Rodríguez, 1989, p. 25).

Una vez verificadas estas predicciones, a partir del año 2007 fueron introducidos y generalizados otros métodos de trabajo en el contexto de la medicina del deporte y posteriormente fue

diseñado, por el nuevo equipo de trabajo, un documento de consenso acorde con las nuevas tendencias de la determinación de la composición corporal a nivel mundial (Carvajal, Deturnel, Echavarría, Martínez y Catillo, 2011).

Conformado por los licenciados Wiliam Carvajal Veitía y Yanell Deturnel Campo, las antropometristas criterio Ibis Echavarría García, Miriam Martínez Acosta y la antropometrista María Eugenia Castillo Rodríguez, el nuevo equipo de trabajo habilitó a más de 15 antropometristas e introdujo nuevas metodologías y modelos de regresión para la valoración de la composición corporal en el deportista cubano. En la actualidad se cuenta con un nuevo documento normativo (Carvajal y Deturnel, 2011) y se han introducido todos los protocolos de trabajo de la ISAK, previa validez de los métodos de trabajo empleados por estos (Carvajal et al., 2011).

En el año 2012 el autor de este trabajo y la Dra. C. Sofía León Pérez contactaron con el destacado auxólogo alemán Klaus Peter Herm, quien impartió la primera certificación de la ISAK en Cuba. Una vez enfrentado el auditorium, este especialista comprobó la alta maestría en la técnica antropométrica de los especialistas cubanos, quienes que mostraron un promedio superior a 95 puntos con gran dominio de la técnica antropométrica propuesta por la ISAK.

En el ámbito de la docencia internacional el Laboratorio de Desarrollo Físico (ahora Cineantropometría) ha recibido un número significativo de cursistas con el objetivo de especializarse o adquirir conocimientos específicos sobre el control cineantropométrico del entrenamiento deportivo (cuadro 1).

Además de los cursos anuales de actualización en cineantropometría y las habilitaciones en cineantropometría, que se imparten de forma permanente, el laboratorio contribuye todo el año a la formación de especialistas en medicina del deporte y la cultura física y máster en control médico del entrenamiento dentro de las actividades programadas en la formación posgraduada. Adicionalmente, otras instituciones médicas y no médicas del país, como la Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte, Instituto de Nutrición, Consultas hospitalarias de nutrición envían sus recursos humanos a formarse al IMD.

Una vez consultada la documentación existente, así como en los testimonios de algunos colegas, se pudo esclarecer que

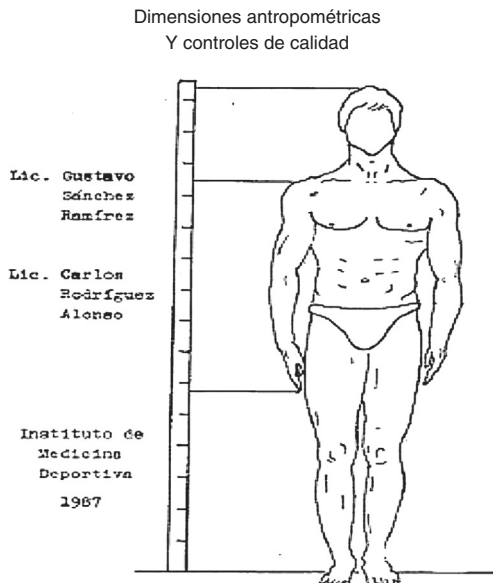


Figura 3. Portada de la primera guía rectora del trabajo metodológico en el campo de la Bioantropología del Deporte en Cuba.

Cuadro 1

Estadística de los profesionales asistentes a los cursos y especializaciones impartidas en el IMD en el periodo 1996-2006

País	Cantidad	Profesiones	Actividad	ISAK
Argentina	8	6 Nutricionistas, 2 Kinesiólogos	6 Pasantías	6
México	6	5 Médicos, 1 Profesor de Educación Física	3 Especialidad en Medicina del Deporte, 3 Pasantías	–
Perú	4	3 Médico, 1 Nutricionista	2 Especialidad en Medicina Deportiva, 2 Pasantías	1
Puerto Rico	1	Profesor de Educación Física	1 Pasantía	1
India	1	Médico	1 Pasantía	–
Austria	1	Médico	1 Pasantía	–
Venezuela	16	15 Médicos, 1 Antropólogo	14 Maestría en Control Médico, 1 Especialidad en Medicina Deportiva, 1 Pasantía	1
Colombia	4	Médico	4 Especialidad en Medicina Deportiva	–
Bolivia	1	Médico	Especialidad en Medicina Deportiva	–
Costa Rica	1	Médico	Especialidad en Medicina Deportiva	–
Total	43	7 Nutricionistas, 2 Kinesiólogos, 25 Médicos, 2 Profesores de Educación Física, 1 Antropólogo	15 Pasantías, 12 Especialidad en Medicina del Deporte, 14 Maestrías en Control Médico	8

Fuente: Base de datos del Departamento de Cineantropometría del IMD.

en la etapa que abarca el periodo 1970-2000 el liderazgo en la formación de antropometristas y bioantropólogos, en la red nacional de medicina del deporte, recayó en Carlos Alberto Rodríguez Alonso, Gustavo Sánchez Ramírez, Sofía León Pérez, José Raúl Siret Alfonso, Miriam Martínez Acosta e Ibis Echavarría García (fig. 4). Otros especialistas que contribuyeron a la formación del personal calificado en esta área fueron Elena García Moré, Xiomara Martínez Aguilera, Jorge Rojas Martínez, Aldo López Galarraga, Juan Sánchez Savigne, Ramón Fabián Alonso y Agustín Rojas Anido.

A partir del año 2000, la formación especializada fue conducida por Hamlet Betancourt León, Wiliam Carvajal Veitía, Yanell Deturnel Campo, todos representantes de la nueva hornada procedente de la facultad de Biología de la Universidad de la Habana.

Principales aportes hechos por la bioantropología cubana al desarrollo del deporte en la pirámide del deporte de alto rendimiento en Cuba

Desde el triunfo de la Revolución el gobierno cubano creó un sistema participativo en el deporte llamado la pirámide del alto rendimiento. La base de esta filosofía es que la participación masiva produciría deportistas de clase mundial y que el éxito internacional promovería, a su vez, una participación mayor. Esta pirámide poseía una progresión lineal que iba desde el nivel local al nivel nacional (Vickery, 2009), y bajo el principio darwinista de que solo los más capaces sobreviven, los deportistas que llegaban a la cúspide de la pirámide poseían un fenotipo cada vez más óptimo, como ha sido documentado (Olds, 2009).



Figura 4. Carlos Alberto Rodríguez Alonso (a), Gustavo Sánchez Ramírez (b), José Raúl Siret Alfonso (c), Sofía León Pérez (d), Miriam Martínez Acosta (e) e Ibis Echavarría García (f) lideraron investigaciones y entrenamientos de muchos bioantropólogos del deporte contemporáneos.

Hubo varias investigaciones que contribuyeron al desarrollo de los modelos de selección de talentos desarrollados en la base de la pirámide del alto rendimiento: un grupo de ellas encaminadas a evaluar el impacto del entrenamiento deportivo en la constitución de los deportistas (Mazorra y Pařízková, 1978; Mazorra et al., 1978; Alonso y Pila, 1985), otras interesadas en la caracterización del desarrollo de los deportistas de deportes de iniciación temprana (Rodríguez, 1974; Rodríguez y Rodríguez, 1976; López y Rodríguez, 1979; Rodríguez, Fernández, Sánchez y López, 1991a), otro grupo evaluó el impacto del desarrollo físico en la performance (Rodríguez, Rojas y Rodríguez, 1973; León, 1984a,b; Alonso, 1986; Pancorbo y Rodríguez, 1986; Siret, Pancorbo, Valiente, Hases y Martínez, 1987; Siret y Pancorbo, 1990, 1991), un número menos significativo de investigaciones estuvieron encaminadas al desarrollo de metodologías para evaluar la condición física del deportista cubano (Rodríguez et al., 1986a; Siret, Pancorbo, Lozano y Morejón, 1991; Rodríguez, Sánchez, Norat y Fernández, 1996).

De todas las líneas de investigación planteadas hubo varias que aportaron sobremanera al desarrollo del deporte en la base.

La primera fue la desarrollada por los doctores Hermenegildo Pila y Ramón Alonso (Alonso y Pila, 1985), quienes desarrollaron la primera experiencia en seleccionar talentos para la iniciación deportiva, utilizando en el percentil 97 para la estatura de la Investigación de Crecimiento y Desarrollo realizada por el Dr. C. José Jordán, quien fuera asesor directo de la experiencia. Esta investigación constituyó la base para posteriores que llevaron al Dr. C. Ramón Alonso a crear las pautas para la selección de deportistas cubanos atendiendo a su desarrollo somático (Alonso, 1986). En la investigación participaron investigadores de los departamentos de Medicina Deportiva de las filiales del Instituto Superior de Cultura Física (ISCF) de La Habana, Santiago de Cuba e Isla de la Juventud.

Otra línea fue la desarrollada por los investigadores Sofía León Pérez (León, 1976, 1984a,b), José Raúl Siret (Siret et al., 1987; Siret y Pancorbo, 1990, 1991) y Armando Pancorbo Sandoval (Pancorbo y Rodríguez, 1986), quienes evaluaron el impacto de la maduración biológica de nadadores nacionales e internacionales en el rendimiento deportivo.

El estudio del desarrollo físico en nadadores juveniles fue una de las experiencias más enriquecedoras en esta etapa inicial, ya que se obtuvo la tendencia secular del somatotipo antropométrico de nadadoras en la categoría juvenil a nivel internacional, así como el perfil de la nadadora campeona, ya que en las muestras evaluadas se encontraban Petra Schneider y Caren Metschuck, entre otras multimedallistas mundiales y olímpicas, quienes dos años después resultaron ser las campeonas olímpicas en los juegos de Moscú de 1980 (Pancorbo y Rodríguez, 1986) y en confrontaciones posteriores.

Una línea investigativa que marcó un hito en el desarrollo de la BD en Cuba fue la basada en los estudios de la composición corporal de niños, pues de ella derivaron las primeras ecuaciones, en el ámbito latinoamericano, para la estimación de la composición corporal en muestras de adolescentes deportistas, basándose en el método de pesaje hidrostático (Rodríguez et al., 1986a).

En la esfera del deporte del más alto nivel competitivo el licenciado Carlos Alberto Rodríguez Alonso materializó dos líneas de investigación que constituyen una referencia a nivel nacional e internacional en el deporte de alto rendimiento.

Este autor desarrolló investigaciones en boxeadores internacionales de las cuales derivaron los resultados relativos a la modelación de la composición corporal y el peso adecuado, así como al diseño del sistema escala 0 para evaluación de la adiposidad proporcional que tienen validez en la actualidad para los boxeadores a nivel internacional (Rodríguez, 1987b, 1989; Rodríguez, Fernández, Martínez y Martínez, 1991b).

Una segunda línea de investigación que impactó a nivel nacional e internacionalmente fue la caracterización morfológica del deportista cubano de alto rendimiento (Rodríguez et al., 1986b). A partir de los resultados cimeros alcanzados por Cuba en los JJOO, Carter decidió incluir este trabajo como una de las principales referencias en su famoso tratado titulado *Somatotyping: development and applications* (Carter y Heath, 1990).

La renovación generacional ocurrida después del año 2000 garantizó la continuidad en la actualización del modelo de Control Cineantropométrico del Entrenamiento Deportivo diseñado por los biólogos Carlos Rodríguez Alonso y Gustavo Sánchez Ramírez. El resultado de varias tesis de grado y especialidad en medicina del deporte y la cultura física, la publicación de más de 40 artículos científicos y los resultados preliminares de la investigación doctoral del autor de este artículo constituyeron la simiente para la introducción de cambios en la metodología de trabajo de los laboratorios de cineantropometría en Cuba señalados en párrafos anteriores (Carvajal et al., 2011).

En esta nueva etapa hubo dos líneas de investigación que fueron aportes al desarrollo del control médico del entrenamiento deportivo en la red nacional de medicina del deporte. La primera se centró en la búsqueda de métodos bicompartimentales más discriminantes para el estudio de la composición corporal de deportistas (Carvajal et al., 2011), y la segunda permitió evaluar el impacto de la teoría de la expansión universal de los tipos corporales, establecida por Norton y Olds (2001), en los deportistas cubanos durante los últimos 50 años.

La metodología para la evaluación bicompartimental de la composición corporal ha evolucionado a través del siglo XX imponiendo métodos cada vez más específicos para la evaluación de la población deportiva. Después de una revisión realizada al respecto, Carvajal y un grupo de colaboradores (2011) contrastaron los fundamentos metodológicos de varios autores con los resultados experimentales encontrados en Cuba, determinando que las metodologías de trabajo establecidas desde la década de 1970 tienen un valor limitado para evaluar los cambios adaptativos de deportistas sujetos a las altas exigencias de alto rendimiento en la actualidad. Este resultado permitió establecer protocolos más actualizados para la estimación de la composición corporal en toda la pirámide del alto rendimiento (Carvajal y Deturnel, 2011).

La justificación de los cambios en los métodos de trabajo establecidos por el licenciado Carlos Rodríguez Alonso y su equipo de trabajo, además, fue respaldada por la evolución morfológica de la población deportiva cubana (Carvajal, Ríos, Echavarría, Martínez y Catillo, 2008). En varias investigaciones realizadas

se describió cómo los procesos de optimización morfológica, basados en la selección de talentos y en la adaptación sucesiva a las demandas del entrenamiento, trajeron aparejados cambios en la estructura física del deportista y la composición corporal del deportista cubano (Carvajal et al., 2008; Carvajal, 2013; Carvajal y Serviat, 2014; Carvajal, León, González, Echevarría y Martínez, 2015) en comparación con la caracterización hecha por Rodríguez et al. (1986b).

Esta última contribución científica estuvo influenciada por el desarrollo de una esfera de investigación naciente en el siglo XXI, “la expansión universal de los tipos corporales”. Únicamente desarrollada por autores australianos, franceses y croatas (Norton y Olds, 2001; Lozovina y Lozovina, 2008; Sedeaud, 2013), se puede considerar a Cuba como su mayor exponente en América Latina.

Sin poseer una estructura organizacional estructurada, en un centro de alto rendimiento, con un servicio médico-biológico disponible para el control y evaluación de la preparación del bailarín, el ballet clásico ha recibido gran atención por investigadores provenientes de la Facultad de Biología de la Universidad de la Habana, Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, Centro Nacional de Escuelas de Arte, IMD, entre otras instituciones del país.

A partir del análisis histórico lógico realizado, se estima que las aristas investigativas más abordadas dentro de la estructura piramidal del ballet son: el diseño de indicadores antropométricos para la selección de talentos, los estudios de maduración biológica y los estudios nutricionales e imagen corporal, mientras que en los últimos años se ha profundizado en aspectos relativos al concepto gordura-delgadez y la proporcionalidad corporal. Los principales referentes que han enfrentado estas temáticas han sido los investigadores Antonio Martínez Fuentes, María Margarita Carménate, María Elena Díaz Sánchez, Hamlet Betancourt León y Vanessa Vásquez.

La pirámide del alto rendimiento en el campo del ballet clásico no está estructurada siguiendo los cánones de la selección establecidos en el deportista, pues existen muchos criterios subjetivos de selección que fueron descritos de una forma muy original por el doctor Hamlet Betancourt León en dos obras de gran importancia, tituladas *El proceso de selección natural en el campo social del ballet en Cuba* y *Acordes arrítmicos del color de la piel del bailarín de la escuela cubana de ballet*. A partir de estas, el autor desarrolló con mucha maestría un modelo conceptual para entender los factores que modulan los procesos de optimización morfológica del bailarín durante su tránsito a las compañías de ballet profesional (Betancourt, 2010; Betancourt, 2009a).

A partir de la labor investigativa del doctor Hamlet Betancourt se avanzó mucho en el análisis de la figura del bailarín, pues este partió del paradigma de la complejidad y contribuyó al análisis biotipológico entrelazando los aspectos de la evaluación objetiva y subjetiva, profundizando en conceptos como gordura, delgadez y proporcionalidad corporal, e hizo propuestas para la evaluación integral del bailarín sobre la base del contraste de varias hipótesis de trabajo (Betancourt, Aréchiga y Ramírez, 2007; Betancourt, Aréchiga, Díaz y Ramírez, 2008b;

Betancourt y Aréchiga, 2009; Betancourt, Aréchiga y Ramírez, 2011a; Betancourt, Díaz, Aréchiga y Ramírez, 2011b).

La colaboración internacional en el marco del desarrollo de la bioantropología del deporte en Cuba

En los 50 años de desarrollo de la cineantropometría, la colaboración internacional puede ser dividida en tres tendencias: asesorías internacionales, cursos impartidos en el exterior y participación en congresos.

En la década de 1980, la labor investigadora de Carlos Rodríguez lo condujo a desarrollar un estudio sobre el potencial atlético español, a través de un convenio de colaboración desarrollado entre el Consejo Superior de Deportes de España y el INDER, lo que permitió obtener los baremos para un grupo de indicadores biomédicos en la población deportiva escolar española (Rodríguez, 1990). A principios de 1990, este mismo autor fue asesor principal dentro de esta área para la Confederación Nacional de Deportes en México y dirigió un proyecto sobre la caracterización del deportista mexicano junto a otros reconocidos asesores cubanos como el Dr. C. Roberto Hernández Corvo.

En este mismo período el Dr. Jorge Rojas Martínez, formado en el Laboratorio de Desarrollo Físico del IMD, fue asesor del Laboratorio de Cineantropometría del Centro Internacional de Ciencias del Deporte dirigido por el prestigioso especialista venezolano Pedro Alexander. Por otra parte, durante la dirección del Dr. C. Armando Pancorbo Sandoval en el IMD (1985-1992), hubo un gran intercambio de experiencias con el Consejo Superior de Deportes de España que permitió a algunos especialistas españoles evaluar el modelo cubano de monitorización sistemática del deportista cubano, previo a los Juegos Panamericanos de la Habana en 1991 y los JJOO de Barcelona 1992 (Gutiérrez et al., 2010). De esta época data la introducción del índice de masa corporal activa en la monitorización del deportista español por este reconocido autor (A. Canda, comunicación personal, 3 de julio del 2014).

Desde inicios del siglo XXI, hubo un intercambio científico-técnico considerable con Venezuela. En este país del continente americano prestaron colaboración más de una decena de antropometristas que contribuyeron al desarrollo de esta área en los nacientes Centros Nacionales de Ciencias Aplicadas al Deporte, fundados en el año 2003 por el gobierno bolivariano. Como colofón a la larga colaboración cubana en Venezuela, la directiva del Instituto Nacional de Deporte solicitó la asesoría de los licenciados Carlos Alberto Rodríguez, José Raúl Siret Alfonso y Wiliam Carvajal Veitía, quienes desarrollaron, en un período de 6 años, el proyecto de investigación *Evaluación de la Composición Corporal en el Control Biomédico de la Preparación de Atletas Venezolanos*, que finalizó en el mes de julio del año 2014.

Otro proyecto de colaboración internacional, de menor envergadura, versa sobre las bondades de novedosos analizadores de bioimpedancia lanzados al mercado por la empresa alemana *SECA Germany Medical Scales and Measuring Systems* en la cuantificación de la composición corporal

de deportistas (Carvajal, Deturnell, Expósito, Echavarría y Aguilera, 2014; Carvajal et al., 2017).

En la década de 1990, la escuela cubana hizo su mayor contribución a la BD a través de la docencia impartida a nivel nacional e internacional. En esta etapa se contribuyó a la formación y perfeccionamiento de recursos humanos de varios países de América a través de los cursos internacionales en el IMD, así como a través de la participación del prof. Carlos Rodríguez en los cursos internacionales de acreditación en Cineantropometría de la ISAK, en Oaxaca (México) 1992; Chihuahua (México) 1999; Caracas (Venezuela) 2002, y Chihuahua y Distrito Federal (México) 2003 y de otros mítines.

A inicios del año 2003, el profesor e investigador Gustavo Sánchez Ramírez fue profesor invitado durante el desarrollo de la especialidad en medicina del deporte impartida, por primera y única vez, en la República Dominicana. También, el profesor Wiliam Carvajal Veitía participó como profesor invitado para impartir la asignatura “Cineantropometría” en dos ediciones de la Maestría de Control Médico del Entrenamiento Deportivo, convocada por la Universidad Rómulo Gallego en la República Bolivariana de Venezuela. Recientemente, este mismo profesional fue invitado a impartir cursos de especialización en cineantropometría a Nicaragua en una actividad que coordinaron la Universidad Autónoma de Nicaragua y el Comité Olímpico de ese país.

La participación en congresos internacionales, por parte de investigadores cubanos y de extranjeros en Cuba, ha estado circunscrita a los congresos de medicina del deporte, pues estadísticamente está demostrado que los congresos de antropología no han tenido un role protagónico en la difusión de los trabajos de esta especialización en Iberoamérica (Villanueva, Vara y Serrano, 2000; Vizcaíno, Monroy y González, 2009; Carvajal, 2014).

Los congresos internacionales más prestigiados por autores cubanos han sido los de medicina del deporte celebrados en Cuba, después los celebrados en Venezuela, México, Colombia y España, con incursiones muy discretas en los tres últimos países.

Por otra parte, la participación foránea en congresos celebrados en Cuba ha traído a personalidades internacionales como William Donald Ross, Kevin Norton, João Ricardo Turra Magni, Klaus Peter Herm, quienes son las personalidades más representativas de la ISAK que han visitado Cuba desde el año 1996, junto al nutricionista argentino Francis Holway, quien realizara una pasantía en el IMD durante la década de 1990 (fig. 5).

En el ámbito de los congresos de Antropología Física, algunas personalidades, como los colegas venezolanos Pedro García Avendaño y Betty Pérez de Méndez, han prestigiado los congresos de la Sociedad Cubana de Antropología Biológica de Cuba que se han venido desarrollando desde hace algún tiempo. Aunque estos colegas han establecido sus vínculos más estrechos dentro del ámbito universitario, poseen una fructífera labor investigativa en el marco de la BD que ha favorecido el intercambio científico entre Cuba y Venezuela.

La colaboración internacional se ha extendido a áreas como las publicaciones conjuntas entre cubanos (Carter, Powell-Santi y Rodríguez, 1994; Holway y Carvajal, 2011) e investigaciones comparativas entre bailarines cubanos y de compañías foráneas que ha visitado Cuba (Carvajal, Serviat y McCormack, 2010).

Producción científica por autores cubanos

Una de las actividades más importantes en este rubro han sido las tutorías y asesorías a tesis de diplomas, especialidades, maestrías y doctorados. En el periodo 1974-2014, los especialistas del Laboratorio de Cineantropometría del IMD han tutorado o asesorado alrededor de 200 tesis de especialidad en medicina

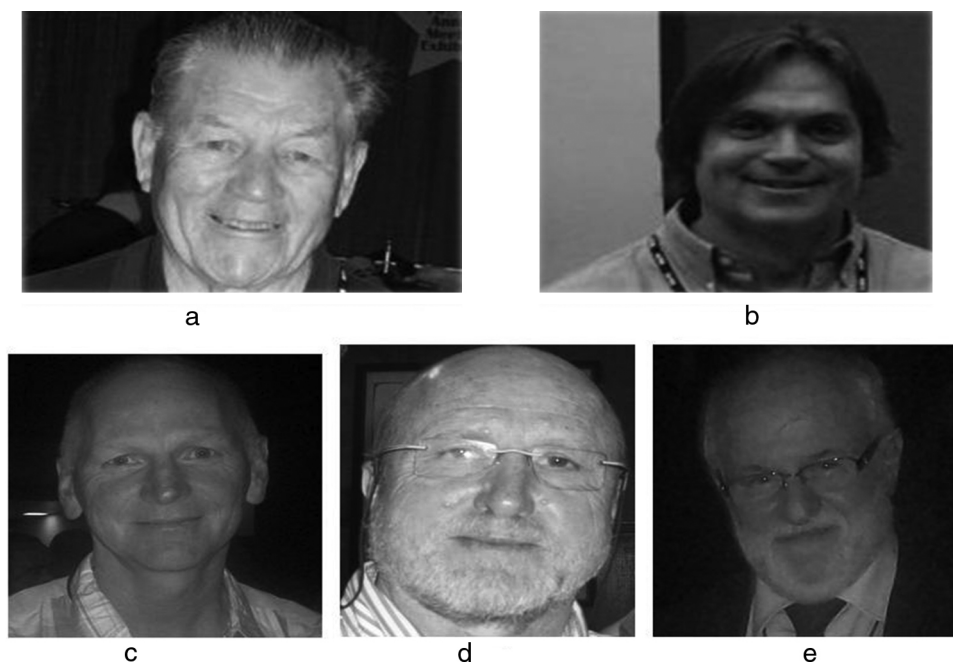


Figura 5. William Donald Ross (Canadá) (a), Francis Holway (Argentina) (b), Kevin Norton (Australia) (c), Klaus Peter Herm (Alemania) (d) y João Ricardo Turra Magni (Brasil) (e) son las principales personalidades que han visitado Cuba en el marco del intercambio académico.

Cuadro 2
Número de publicaciones de autores cubanos e impacto internacional

Revista	País	#	%
Anales Venezolanos de Nutrición	Venezuela	2	2.2
Anales de Antropología	México	2	2.2
Anthropologiai Közlemények	Hungría	1	1.1
Anthropology & Health Journal	Estados Unidos	1	1.1
Antropo	España	2	2.2
Antropólogos Iberoamericanos en Red	España	1	1.1
Apunts Medicina de l'Esport	España	3	3.2
Archivos de Medicina del Deporte	España	5	5.4
Biología de Poblaciones Humanas	España	1	1.1
Boletín Científico Técnico del INDER	Cuba	17	18.3
Boletín de Trabajos de Antropología	Cuba	3	3.2
Cineciologie	Francia	1	1.1
efdeportes	Argentina	3	3.2
Estudios de Antropología Biológica	España	2	2.2
Genes, Ambiente y Enfermedades en Poblaciones Humanas	España	1	1.1
Medicine & Science in Sports & Exercise	Estados Unidos	1	1.1
Medicc Review	Cuba	2	2.2
Multimedias y CD-ROM	Cuba-México	5	5.4
PubliCE Standard	Argentina	2	2.2
Revista Brasileira de Medicina del Esporte	Brasil	1	1.1
Revista Cubana de Alimento y Nutrición	Cuba	6	6.5
Revista Brasileira de Cineantropometría & Desempenho Humano	Brasil	2	2.2
Revista Cubana de Medicina del Deporte	Cuba	9	9.7
Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física	Cuba	7	7.5
Revista Cubana de Salud Pública	Cuba	1	1.1
Revista Española de Antropología Física	España	3	3.2
Revista Internacional de Medicina & Ciencias de la Actividad Física & Deporte	España	1	1.1
Revista Argentina Antropología Biológica	Argentina	2	2.2
Revista Biología	Cuba	2	2.2
Revista de Estudio de Antropología Biológica	México	2	2.2
Revista Nutrición Clínica	España	2	2.2

Fuente: Base de datos del departamento de Cineantropometría del IMD.

del deporte, licenciatura en Cultura Física, maestría en Control Médico del Entrenamiento, maestrías en Antropología y doctorados en Ciencias de la Cultura Física o de otras especialidades solo en Cuba. En el extranjero los especialistas cubanos han tutorado y asesorado tesis de esta envergadura, fundamentalmente en Venezuela y México.

En materia de publicaciones, el autor realizó una búsqueda exhaustiva partiendo de los antiguos boletines científicos técnicos publicados por el INDER y en la red informática mundial. El [cuadro 2](#) muestra las cantidades absolutas (#) y relativas (%) de publicaciones de autores cubanos por revistas y países de pertenencia de las revistas.

Las revistas nacionales han sido las que más han favorecido la divulgación de los resultados científicos de autores cubanos, lo que ha dificultado la visibilidad porque estas no aparecen indexadas en los principales motores de búsqueda bibliográfica a nivel internacional.

El antiguo Boletín Científico Técnico de INDER fue la revista que más artículos publicó sobre la especialidad en el pasado (18,3% de las publicaciones), y también fue la más citada por autores foráneos dentro de la BD ([Carter y Heath, 1990](#)). Después continuaron las revistas cubanas de medicina del deporte, en su antigua (impresa) y nueva versión (digital).

El 65% de las publicaciones examinadas corresponden al periodo después del año 2000, el 18% corresponden a la

década de 1980, el 10% a la década de 1970, mientras que la década de 1990 fue la menos favorecida (7%), debido a la amplia prioridad que se le dio al desarrollo de los proyectos de investigación. La crisis económica obligó a suspender las editoriales, como el antiguo *Boletín Científico Técnico* y la impresión sistemática de la *Revista Cubana de Medicina del Deporte*. Esta dificultad quedó paliada con el desarrollo de la Red Informática Internacional, aunque siguen siendo deficientes las contribuciones realizadas en las principales revistas del mundo.

El [gráfico 1](#) muestra el porcentaje de publicaciones de cada autor con respecto al total de artículos publicados por autores cubanos en este campo. Los tres primeros autores que aparecen con los porcentajes del 32,6, del 23,9 y del 7,6% son autores que han desarrollado su labor investigativa en décadas recientes. En este caso, la visibilidad de sus artículos ha sido favorecida por la Red Informática Mundial, ya que muchos de ellos se encuentran indexados en bases de datos de reconocido prestigio internacional, como PubMed, Scielo, Latindex, Lilacs, Heracles, E-revist@s y Sportdiscus, entre otras. El resto de los autores, aunque publicaron en revistas de baja circulación internacional, tuvieron visibilidad a través del correo postal. Clásicos escritos por [Tittel y Wutscherk \(1972\)](#) y [Carter y Heath \(1990\)](#) se hicieron eco de estudios cubanos de la década de 1970 y 1980. El 44% de las autorías pertenecen a especialistas del IMD.

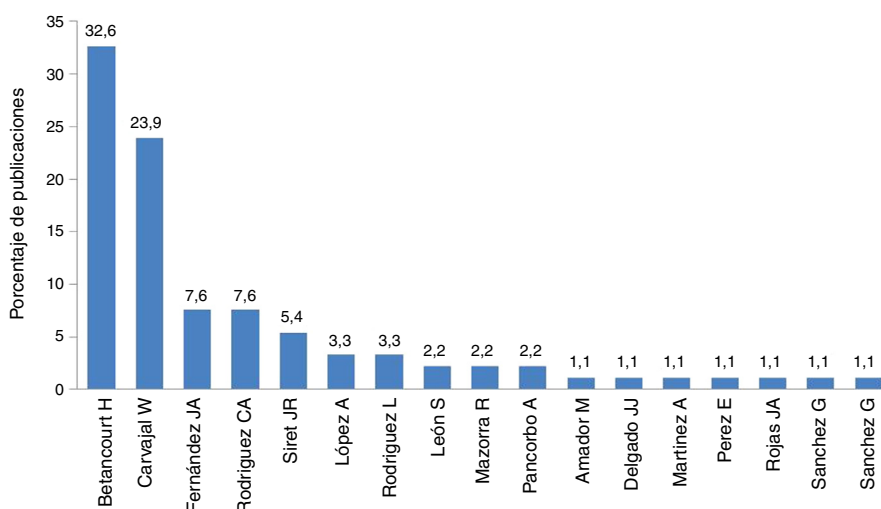


Gráfico 1. Porcentaje de publicaciones según autor en publicaciones de Bioantropología del Deporte.

Después de un periodo en el cual se desarrollaron un gran número de publicaciones descriptivas que favorecieron el desarrollo de normativas y estrategias de trabajo en el área, el periodo posterior al año 2000 se destacó por un número significativo de publicaciones en el área de la validación de técnicas imagenológicas, los estudios experimentales en cadáveres humanos, la caracterización de bailarines profesionales y la evolución morfológica en población deportiva cubana.

Las aportaciones más significativas del primer lustro del siglo XXI las realizó el licenciado Jorge Alberto Fernández Vieitez, quien desarrolló su labor investigativa en el Centro Provincial de Medicina del Deporte en Holguín.

En el campo de la bioantropología experimental, Fernández-Vieitez obtuvo evidencias de la relación entre compresibilidad de los pliegues cutáneos y algunas variables biológicas al experimentar con cadáveres humanos (Fernández-Vieitez, García y Rodríguez, 1999); determinó la validez de los métodos antropométricos de estimación de las áreas musculares usando como prueba de oro la tomografía axial computarizada (Fernández-Vieitez, Álvarez Cuesta y Williams Wilson, 2000; Fernández-Vieitez, Álvarez Cuesta y Williams Wilson, 2001); validó 7 de las ecuaciones existentes para la determinación de la masa muscular así como 10 índices de relación peso-talla (Fernández-Vieitez, 2001, 2002) utilizando la base de datos del *Brussels Cadaver Study*, entre otras aportaciones.

Aunque su interés fue básicamente en el estudio de la masa muscular humana y no en el control médico del entrenamiento deportivo específicamente, sus aportes tuvieron implicaciones en la teoría y la praxis de la medicina deportiva favoreciendo varias investigaciones realizadas en este campo (Fernández-Vieitez y Aguilera, 2001).

Hay que señalar que las investigaciones de Fernández-Vieitez marcan un hito en la evolución de la BD en Cuba porque ha sido el único autor que ha intentado establecer la validez de métodos antropométricos utilizando estándares de oro reconocidos a nivel internacional como los cadáveres y la tomografía axial computarizada (Fernández-Vieitez et al., 2000; Fernández-Vieitez,

Álvarez Cuesta y Williams Wilson, 2001; Fernández-Vieitez, 2001, 2002).

El otro investigador con un número significativo de aportaciones bibliográficas fue el doctor en Antropología Hamlet Betancourt León, quien se formó dentro de la escuela cubana de BD que constituye el IMD y pasó a desarrollar su labor fundamental en el Centro Nacional de Escuelas de Artes, en donde evaluó a bailarines cubanos de todos los niveles para desarrollar dos obras que constituyen un paradigma dentro de las investigaciones de la bioantropología del ballet en Cuba. La primera fue una tesis de maestría titulada *Estudio antropológico de la figura del bailarín de la Escuela Nacional de Ballet* (Betancourt, 2004), y la segunda fue una investigación doctoral titulada *El cuerpo humano del bailarín de ballet. Un análisis clasificatorio del danzante contemporáneo cubano* (Betancourt, 2009b).

La obra de Betancourt posee visibilidad a través de sus publicaciones en España (Betancourt y Díaz, 2007a,b; Betancourt, Aréchiga, Ramírez y Díaz, 2008a; Betancourt, Aréchiga, Ramírez y Díaz, 2009a; Betancourt, Aréchiga y Ramírez, 2009b; Betancourt, Aréchiga y Ramírez, 2009c; Betancourt et al., 2011a), Brasil (Betancourt, Aréchiga, Díaz y Ramírez, 2008c; Betancourt et al., 2011b), México (Betancourt y Aréchiga, 2009), entre otros países.

El otro autor con un número significativo de publicaciones en este campo es el investigador Wiliam Carvajal Veitía, quien se apoyó en la citada teoría de la “expansión universal de los tipos corporales” para desarrollar una línea de investigación encaminada a la divulgación científica del perfil cineantropométrico de los deportistas cubanos, así como a su evolución y optimización morfológica a través de las décadas (Carvajal et al., 2008; Carvajal, 2013; Carvajal y Serviat, 2014; Carvajal et al., 2015, Carvajal et al., 2017).

Conclusiones

El potencial científico alcanzado por Cuba en la bioantropología del deporte posee raíces profundas que se gestaron a

mediados del siglo xx, pero sin duda la institución que más realce le ha dado a esta especialización es el Laboratorio de Cineantropometría del IMD, surgido a finales de la década de 1960. Después de 50 años de praxis de la medición del hombre en movimiento, el futuro de esta ciencia está garantizado gracias a la labor de un grupo de bioantropólogos que han marcado el antes y el después de esta especialización en el periodo abarcado en este artículo. Al ser Cuba una potencia mundial en el deporte, los datos existentes reforzarán la calidad en la docencia, ya que muchos de los modelos utilizados son originarios de deportistas, con resultados importantes a nivel centroamericano, panamericano, mundial y olímpico, en los cuales también se ha podido modelar su evolución morfológica.

Agradecimientos

A los profesores Jana Pařízková, Lindsay Carter, Alicia Canda Moreno, Vanessa Vázquez y Armando Rangel por colaborar con información valiosa para la realización de este trabajo. A los colegas Jorge Rojas Martínez, Miriam Martínez Acosta, Lázaro Espósito e Ibis Echavarría por brindarnos tiempo para las entrevistas efectuadas durante la investigación.

Referencias

- Ackland, T., Kerr, D., Hume, P., Norton, K., Ridge, B., Clark, S., et al. (2001). Anthropometric normative data for Olympic rowers and paddlers. In *Conference of Science and Medicine in Sport, 23-27 October 2001*. Perth: Sports Medicine Australia, p. 157.
- Alonso, R. y Pila, H. (1985). *Experiencia de un método de la preparación de atletas 123*. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas.
- Alonso, R. (1986). Estudio somatotípico de los atletas de 12 años de la EIDE occidentales de Cuba. *Boletín de Trabajos de Antropología*, 3–18.
- Betancourt, H. (2004). *Estudio antropológico de la figura del bailarín de la Escuela Nacional de Ballet [tesis para optar por el título de Máster en Antropología de la Universidad de la Habana]* (inédito). La Habana: Facultad de Historia y Filosofía, Universidad de la Habana.
- Betancourt, H. y Díaz, M. E. (2007a). Estimación de las relaciones de proporcionalidad de adolescentes bailarines de ballet. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(28), 330–343.
- Betancourt, H. y Díaz, M. E. (2007b). Análisis longitudinal de las dimensiones corporales en adolescentes de la Escuela Nacional de Ballet de Cuba. *Apunts Medicina de l'Esport*, 155, 127–137.
- Betancourt, H., Aréchiga, J. y Ramírez, C. M. (2007). Estudio bioantropológico del concepto gordura-delgadez en un grupo de bailarines de ballet adolescentes de Cuba. *Nutrición Clínica*, 10, 56–62.
- Betancourt, H., Aréchiga, J., Ramírez, C. M. y Díaz, M. E. (2008). Estimación antropométrica de la forma corporal de bailarines profesionales de ballet. *Archivos de Medicina del Deporte*, 127, 357–366.
- Betancourt, H., Aréchiga, J., Díaz, M. E. y Ramírez, C. M. (2008). Relaciones de proporcionalidad de la figura de bailarines profesionales de ballet. En J. L. Nieto, J. A. Obón, y S. Barena (Eds.), *Genes Ambiente y Enfermedades en Poblaciones Humanas* (pp. 507–520). Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Betancourt, H., Aréchiga, J., Díaz, M. E. y Ramírez, C. M. (2008). Valoración antropométrica de la composición corporal de bailarines de ballet. Un estudio longitudinal. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano*, 10(2), 115–122.
- Betancourt, H. (2009a). Acordes arrítmicos del color de la piel del bailarín de la escuela cubana de ballet. *Cuicuilco*, 16(46), 97–118.
- Betancourt, H. (2009b). *El cuerpo humano del bailarín de ballet. Un análisis clasificatorio del danzante contemporáneo cubano [tesis doctoral]* (inédito). México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Betancourt, H. y Aréchiga, J. (2009). Dimensiones corporales de estudiantes de nivel avanzado de ballet y danza. *Anales de Antropología*, 43, 165–180.
- Betancourt, H., Aréchiga, J., Ramírez, C. M. y Díaz, M. E. (2009). Estudio de los tamaños absolutos de bailarines profesionales elites de ballet. *Apunts Medicina de l'Esport*, 161, 3–9.
- Betancourt, H., Aréchiga, J. y Ramírez, C. M. (2009b). Análisis de la forma corporal de bailarinas de ballet y deportistas de alto rendimiento de Cuba. *Revista Española de Antropología Física*, 30, 75–82.
- Betancourt, H., Aréchiga, J. y Ramírez, C. M. (2009c). Estimación de la masa grasa y muscular en bailarines adolescentes de ballet y danza. *Archivos de Medicina del Deporte*, 16(134), 353–355.
- Betancourt, H. (2010). El proceso de selección natural en el campo social del ballet en Cuba. *Revista de Antropología Iberoamericana*, 5(3), 371–396.
- Betancourt, H., Aréchiga, J. y Ramírez, C. M. (2011). Proporcionalidad corporal de estudiantes cubanos de danza clásica, moderna y folclórica. *Archivos de Medicina del Deporte*, 142, 29–35.
- Betancourt, H., Díaz, M. E., Aréchiga, J. y Ramírez, C. M. (2011). Análise cineantropométrica da volumetria e composição percentual muscular dos segmentos apendiculares de bailarinos de elite de Cuba. *Revista Brasileira Medicina Esporte*, 17(6), 380–384.
- Carter, J. E. L. (Ed.). (1982). *Physical Structure of Olympic Athletes Part I: The Montreal Olympic Games Anthropological Project Medicine and Sport* (16). Basel: Karger.
- Carter, J. E. L. y Heath, B. H. (1990). *Somatotyping: Development and Applications*. pp. 145–429. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carter, J. E. L., Powell-Santi, L. A. y Rodriguez, C. A. (1994). Physique and performance of USA volleyball players. En F. I. Bell y G. H. van Gyn (Eds.), *Access to Active Living, Proc. 10th Commonwealth y Int. Scientific Congr* (pp. 311–316). Victoria, B.C.: Kinanthropometry Section.
- Carter, J. E. L. y Ackland, T. R. (1994). *Kinanthropometry in Aquatic Sports: A Study of World Class Athletes. HK Sport Science Monograph Series* (5) Champaign, IL: Human Kinetics.
- Carter, J. E. L., Ackland, T. R., Kerr, D. A. y Stapff, A. B. (2005). Somatotype and size of elite female basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 23(10), 1057–1063.
- Carvajal, W., Ríos, A., Echavarría, I., Martínez, M. y Catillo, Y. M. E. (2008). Aceleración secular en deportistas cubanos de alto rendimiento: Período 1976-2008. *Revista Española de Antropología Física*, 28, 69–77.
- Carvajal, W., Serviat, H. y McCormack, Y. M. (2010). *Bioantropología y ballet: un estudio comparativo entre el Ballet Nacional de Cuba y el Royal Ballet de Londres*. La Habana: Ponencia presentada en XVII Encuentro internacional de academias para la enseñanza del ballet.
- Carvajal, W., Deturnell, Y., Echavarría, I., Martínez, M. y Catillo, Y. M. E. (2011). Protocolo de valoración de la composición corporal para el control cineantropométrico del entrenamiento deportivo. Documento de consenso del Departamento de Cineantropometría del Instituto de Medicina del Deporte de Cuba. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 5(3).
- Carvajal, W. y Deturnell, Y. (2011). *Exigencias para los indicadores de la composición corporal en deportistas cubanos de alto rendimiento: período 2011-2016. Documento de consenso. Instituto de Medicina del Deporte*. La Habana: Departamento de Cineantropometría.
- Carvajal, W. (2013). Selección natural y deporte: un acercamiento al estudio de la evolución morfológica del deportista de alto rendimiento. *Anales de Antropología*, 47(1), 189–210.
- Carvajal, W. y Serviat, N. (2014). Evolución del somatotipo de jugadores cubanos de voleibol en el período 1970-2012. *Archivos de Medicina del Deporte*, 1(6), 384–390.
- Carvajal, W. (2014). Historia de la bioantropología del deporte en Cuba. *Revista Española de Antropología Física*, 35, 34–49.
- Carvajal, W., Deturnell, Y., Expósito, L. R., Echavarría, I. y Aguilera, D. (2014). Generación de valores de referencia para el análisis de la composición corporal en deportistas cubanos basados en bioimpedancia eléctrica. *Informe del proyecto de colaboración conjunta entre secca Germany Medical Scales and Measuring Systems y el Instituto de Medicina del Deporte de Cuba*.
- Carvajal, W., León, S., González, M. E., Echevarría, I. y Martínez, M. (2015). Morphological changes of elite Cuban female volleyball players 1984-2008. *Revista Española de Antropología Física*, 36, 33–44.

- Carvajal, W., Deturnell, Y., Echavarría, I., Aguilera, D., Expósito, L. R. y Cordova, A. (2017). Análisis de la composición corporal empleando parámetros bioeléctricos en la población deportiva cubana. *Archivos de Medicina del Deporte*. En prensa.
- Cureton, T. K. (1951). *Physical Fitness of Champion Athletes*. Urbana: The University of Illinois Press.
- DeGaray, A. L., Levine, L. y Carter, J. E. L. (1974). *Genetic and Anthropological Studies of Olympic Athletes*. New York: Academic Press.
- Durnin, J. V. G. A. y Rahaman, M. M. (1967). The assessment of the amount of fat in human body from measurement of skinfold thickness. *British Journal of Nutrition*, 21, 681–693.
- España, F. (1993). Manual de Cineantropometría. Grupo Español de Cineantropometría GREK FEMEDE, 215 pp.
- Fernández-Veitez, J. A., García, R. M. y Rodríguez, C. M. (1999). Compresibilidad del pliegue cutáneo y su relación con algunas variables biológicas. Evidencias en cadáveres humanos. *Revista Cubana de Alimento y Nutrición*, 13(1), 18–23.
- Fernández-Veitez, J. A., Álvarez Cuesta, J. A. y Williams Wilson, L. (2000). Áreas musculares del muslo y la pierna estimadas por antropometría y tomografía axial computadorizada en adultos del sexo masculino. *Revista Cubana de Alimento y Nutrición*, 14(2), 109–113.
- Fernández-Veitez, J. A. (2001). Validación por disección de cadáveres de 7 métodos antropométricos para estimar la masa muscular humana. *Revista Cubana de Alimento y Nutrición*, 15(2), 115–120.
- Fernández-Veitez, J. A., Álvarez Cuesta, J. A. y Williams Wilson, L. (2001). Validez del método de Rolland-Cachera en la estimación de las áreas musculares del muslo y la pierna. *Revista Cubana de Alimento y Nutrición*, 15(2), 109–114.
- Fernández-Veitez, J. A. y Aguilera, R. (2001). Estimación de la masa muscular por diferentes ecuaciones antropométricas en levantadores de pesas de alto nivel. *Archivos de Medicina del Deporte*, 18(86), 585–591.
- Fernández-Veitez, J. A. (2002). Índices de relación peso-talla como indicadores de masa muscular en mujeres adultas. *Revista Cubana de Alimento y Nutrición*, 16(2), 114–118.
- Gutiérrez, F., Canda, A., Heras, M. E., Boraita, A., Rabadán, M., Lillo, P., et al. (2010). *Análisis, valoración y monitorización del entrenamiento de alto rendimiento deportivo*. pp. 30–50. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura.
- Hawes, M. R. y Sovak, D. (1994). Morphological prototypes, assessment and change in elite athletes. *Journal of Sports Sciences*, 12, 235–242.
- Herm, K. P. (2012). *Problems of Growth Dynamic of Young Sportsmen. Conferencia Magistral impartida durante el VI Congreso de Medicina y Ciencias Aplicadas al Deporte y la Actividad Física*. pp. 112–133. La Habana: Memorias.
- Hirata, K. (1966). Physique and age of Tokyo Olympic champions. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 6, 207–222.
- Holway, F. y Carvajal, W. (2011). Height-adjusted differences in body composition tissues in elite male Cuban weight category athletes. *Medicine Science & Sport Exercise*, 43(5), 13, <http://10.1249/01.MSS.0000402707.52225.27>.
- IMD. (2012). *Programa de estudio para la formación del personal técnico en antropometría*. La Habana: Instituto de Medicina del Deporte, Departamento de Cineantropometría.
- Jordan, J., Ruben, M., Hernandez, J., Bebelagua, A., Tanner, J. M. y Goldstein, H. (1975). *Annals of Human Biology*, 2(2), 153–171.
- Kohlrausch, W. (1930). Zusammenhänge von Körperform und Leistung. Ergebnisse der anthropometrischen Messungen an den Athleten der Amsterdamer Olympiade. *Arbeitsphysiologie*, 2, 187–204.
- Laska-Mierzejewska, T. (1967). Desarrollo y maduración de los niños y jóvenes habaneros. *Materiały i Prace Anthropologiczne*, 74, 10–63.
- Laska-Mierzejewska, T. (1981). Virilidad de la constitución somática de la raza negra en comparación con la blanca y sus repercusiones en el deporte. *Apuntes de Medicina del Deporte*, 18(69), 9–17.
- León, S. (1976). *Anthropometrische Untersuchungen an Kubanischen Kindern und Jugendlichen beider lei Geschlechts im Alter von 7 bis 16 Jahren. Ein Beitrag zur Auswahl veranlagter Kinder für das Schwimmen (tesis inédita)*. Leipzig: DHfK.
- León, S. (1984a). Investigaciones antropométricas con alumnos de escuelas de natación de Cuba. Una contribución a la solución del problema de la selección. *Boletín Científico Técnico INDER*, 1(2), 19–27.
- León, S. (1984b). El grado de desarrollo corporal y su importancia para el trabajo deportivo con niños y adolescentes. *Boletín Científico Técnico INDER*, 2(2), 6–13.
- López, A. y Rodríguez, L. (1979). Somatotipo de clavistas jóvenes de Alto Rendimiento. *Boletín Científico Técnico INDER*, 3, 23–35.
- Lozovina, V. y Lozovina, M. (2008). Morphological optimization, overlap zones and secular trend in selection pressures. *Acta Kinesiologica*, 2(1), 33–41.
- Mazorra, R. y Pařízková, J. (1978). Influencia del desarrollo somático de niños cubanos de 11 a 17 años en zonas montañosas. *Boletín Científico Técnico INDER*, 1, 13–21.
- Mazorra, R., Henazo, P. y Horniak, R. (1978). Influencia del entrenamiento físico en el crecimiento. *Boletín Científico Técnico INDER*, 4, 19–25.
- Nodarse, N. y Marrodan, D. (2008). Perspectivas históricas de los estudios antropométricos en Cuba. En J. L. Nieto Amada, J. A. Obón Nogués, y S. Baena Pinilla (Eds.), *Genes, ambiente y enfermedades en poblaciones humanas*. Zaragoza: Pressas Universitarias (pp. 407–416).
- Norton, K. y Olds, T. (2001). Morphological evolution of athletes over the 20th century: Causes and consequences. *Sports Medicine*, 31(11), 763–783.
- Novak, L. P., Bestit, C., Mellerowicz, H. y Woodward, W. A. (1976). Maximal oxygen consumption. Body composition and anthropometry of selected Olympic male athletes. En H. Jungmann (Ed.), *Sportwissenschaftliche Untersuchungen während der XX* (pp. 57–68). Munchen Hamburg: Karl Demeter Verlag: Olympischen Spiele.
- Olds, T. (2009). Body Composition and Sports Performance. In *Olympic textbook of science in sport. Volume XV of the Encyclopedia of Sports Medicine, an IOC Medical Commission Publication*. Oxford: John Wiley & Sons.
- Pancorbo, A. E. y Rodríguez, C. (1986). Somatotipo de high performance junior female swimmers. *Boletín Científico Técnico INDER*, 30–35.
- Pařízková, J. y Bůžková, P. (1971). Relationship between skinfold thickness measured by Harpenden Caliper and densitometric analysis of total body fat in men. *Human Biology*, 43(1), 15–21.
- Pospisil, M. (1965). *Manual de prácticas de antropología física*. La Habana: Nacional de Cuba.
- Reilly, T. (2008). The international face of sports science through the window of the Journal of Sports Sciences — with a special reference to kinanthropometry. *Journal of Sports Sciences*, 26(4), 349–363.
- Rivero de la Calle, M., Martínez, A. J., Tejedor, O. y Soto, H. (1990). Desarrollo, situación actual y perspectivas de la antropología física en Cuba. *Estudios de Antropología Biológica*, 9, 83–103.
- Rodríguez, L. R., Rojas, A. y Rodríguez, C. (1973). Estudio transversal del desarrollo y crecimiento de nadadores y no nadadores de 9 y 10 años de edad. *Boletín Científico Técnico INDER*, 3, 45–56.
- Rodríguez, C. A. (1974). Estudio antropométrico de los atletas de gimnasia moderna. *Boletín Científico Técnico INDER*, 9–21.
- Rodríguez, L. y Rodríguez, C. (1976). Estudios longitudinales del crecimiento y desarrollo en nadadores. *Boletín Científico Técnico INDER*, 1(2), 33–59.
- Rodríguez, C. A., Rubí, A., Sánchez, G., Argüelles, J., Fernández, M., Gómez, M., et al. (1986). Obtención de ecuaciones cubanas de predicción para la determinación de indicadores de la composición corporal de escolares cubanos deportistas. *Boletín de Trabajos de Antropología del Deporte*, 33–53.
- Rodríguez, C. A., Sánchez, G., García, E., Martínez, M. y Cabrera, T. (1986). Contribution to the study of the morphological profile of highly competitive male Cuban athletes. *Boletín Científico Técnico INDER*, 1(2), 6–24.
- Rodríguez, C. A. (1987a). *Composición corporal y peso adecuado en diferentes deportes [folleto mimeografiado]*. La Habana: Instituto de Medicina del Deporte.
- Rodríguez, C. A. (1987b). Utilización de indicadores simples de la composición corporal en el control biomédico del entrenamiento deportivo. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 1(1), 25–35.
- Rodríguez, C. A. (1989). Aproximación hacia el cálculo del peso adecuado en la preparación del deportista. *Boletín Científico-Técnico, INDER*, 2, 5–32.
- Rodríguez C. A. (1990). *Un estudio sobre el potencial atlético español. Sistemas de evaluación en atletas escolares de atletismo, voleibol y baloncesto*. Convenio de colaboración entre el INDER de Cuba y el Consejo Superior

- de Deportes de España. La Habana: Instituto de Cultura Educación Física y Deporte.
- Rodríguez, C. A., Fernández, M. C., Sánchez, G. y López, Y. A. (1991). *Estudio Nacional de la Reserva deportiva. 1er informe preliminar de indicadores biomédicos: Béisbol y Baloncesto masculino*. La Habana: Instituto de Medicina del Deporte.
- Rodríguez, C. A., Fernández, M. C., Martínez, M. y Martínez, X. (1991). Adaptación del sistema O-Scale (adiposidad) para su aplicación en boxeadores. Consideraciones metodológicas. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 2(1), 14–22.
- Rodríguez, C. A., Sánchez, G., Norat, T. y Fernández, M. C. (1996). Instrumento para medir nutrición y reservas de energía. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 1(1), 50–57.
- Rodríguez, J. V. (1993). Panorama de la antropología biológica en Colombia y su relación con el ámbito latinoamericano y mundial. *Maguare*, 11(12), 75–102.
- Ross, W. D. y Marfell-Jones, Y. M. (1982). Kinanthropometry. En J. D. MacDougall, H. A. Enger, y H. J. Green (Eds.), *Physiological Testing of the Elite Athlete* (pp. 75–115). Ottawa: Mutual Press.
- Ross, W. D., Carr, R. V. y Carter, J. E. L. (1999). *Anthropometry illustrated* (vol 1) Toronto: Turnpike Electronic Publications Inc. (The human animal series) (Monografía en CD-ROM).
- Sánchez, A. (2012). *Breve historia del Instituto de Medicina del Deporte*. La Habana: Memorias del VI Congreso Internacional de Medicina y Ciencias Aplicadas al Deporte y la Actividad Física (en CD-ROM).
- Sánchez, G. y Rodríguez, C. A. (1987). *Dimensiones antropométricas y controles de calidad [material mimeografiado]*. La Habana: Instituto de Medicina del Deporte., 119 pp.
- Sedeaud, A. (2013). *Caractéristiques anthropométriques et performances de haut niveau: évolutions, indicateurs et optimisations [thèse de doctorat en Sciences du Sport]*. Paris: Ecole doctorale de Sciences du Sport, de la Motricité et du Mouvement Humain.
- Slaughter, M., Lohman, T., Boileau, R., Horswill, C., Stillman, R., van Loan, M., et al. (1988). Skinfold equation for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60, 709–723.
- Siret, J. R., Pancorbo, A., Valiente, S., Hases, T. y Martínez, Y. A. (1987). Características antropométricas de nadadores masculinos Técnica de natación estilo libre. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 2(2), 6–24.
- Siret, J. R. y Pancorbo, A. (1990). Juegos Juveniles de la Amistad de natación (Ciudad de la Habana 1984 - Bucarest 1986). Características antropométricas de nadadores masculinos. Técnica de nado combinado. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 1, 43–52.
- Siret, J. R., Pancorbo, A., Lozano, F. y Morejón, M. T. (1991). Edad morfológica. Evaluación antropométrica de la edad biológica. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 2(1), 7–13.
- Siret, J. R. y Pancorbo, A. (1991). Características antropométricas de nadadores masculinos. Técnica de nado combinado. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 2(2), 43–52.
- Starosta, W. (2001). Science of human movements — meaning, name, directions of development. *Journal of Human Kinetics*, 6, 3–22.
- Tanner, J. M., Whitehouse, R. H. y Jarman, S. (1964). *The Physique of Olympic Athlete*. George Allen & Unwind Ltd., 126 pp.
- Tittel, K. y Wutscherk, Y. H. (1972). *Sportanthropometrie*. pp. 106–107. Leipzig: Johann Ambrosius Bath.
- Vickery, K. (2009). Balancing Health and High Performance: Carlos Jiménez, MD, MSpMed, Sports Medicine Institute, Havana. *MEDICC Review*, 11(2), p.9.
- Villanueva, M., Vara, J. L. y Serrano, C. (2000). El desarrollo de la antropología física en México visto a través de su producción bibliográfica. *Anales de Antropología*, 34(1), 25–48.
- Vizcaíno, E., Monroy, D. y González, A. (2009). La historia de la Sociedad Española de Antropología Física a través de sus publicaciones: Análisis de los trabajos recogidos en las actas de los Congresos de la SEAF (1978-2005). *Revista Española de Antropología Física*, 29, 33–40.
- Wutscherk, H. (1974). Bestimmung des biologischen Alters. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 23(2), 159–170.