

IV Convención Científica Internacional de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

IV Simposio Internacional Actividad física, Deporte y Recreación 2025

Ejes temático: Las ciencias aplicadas a las actividades físicas y el deporte. Retos actuales por el desarrollo humano.

Título: Caracterización antropométrica, biomédica y biomecánica de un teniscampista paralímpico ecuatoriano, en función del servicio saque.

Title: Anthropometric, biomedical and biomechanical characterization of an Ecuadorian Paralympic tennis player, based on the serve.

Autores:

MSc. Roberto Castro Ceballos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0120-5898>
Correo: rcastro@tecnologicopichincha.edu.ec **Institución:** Universidad Central del Ecuador **Móvil privado:** + 593998397167

Dr.C. Daniela Milagros Palacio González. Profesora Titular. ORCID: <https://0000-0002-3708-2578> **Correo:** dpalacio@uclv.cu **Institución:** Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. **Móvil privado:** + 53 56280154

Síntesis

En el entrenamiento deportivo para atletas con discapacidad la evaluación medicopedagógica adquiere una elevada importancia para la consecución de mejores resultados en el contexto paralímpico actual. Específicamente el Tenis de Campo, requiere de estudios científicos como el que se proyecta, que aporta a la preparación del deportista con acciones basadas en el método científico. El objetivo es caracterizar desde el punto de vista antropométrico, biomédico y biomecánico a un atleta paralímpico de Tenis de Campo del Ecuador, para el perfeccionamiento de la ejecución del saque. El diseño metodológico se complementa con métodos teóricos y empíricos como el análisis documental, la observación científica, la encuesta, la triangulación, la medición y métodos estadísticos matemáticos. La población estuvo conformada el atleta paralímpico elite del Ecuador. Como resultado principal se ofrece una caracterización antropométrica, biomédica y biomecánica del tenicampista, que asegura la mejora del elemento técnico saque. Se concluye planteando que desde el perfil conformado del atleta, basado en las exigencias de la discapacidad se lograra trazar una estrategia para optimizar la técnica del saque.

Palabras clave: antropometría, biomecánica, bioimpedancia eléctrica, tenicampista paralímpico, saque.

Summary

In sports training for athletes with disabilities, medical and educational evaluation is extremely important for achieving better results in the current Paralympic context. Field Tennis, specifically, requires scientific studies such as the one planned, which contribute to the athlete's preparation with actions based on the scientific method. The objective is to characterize an Ecuadorian Paralympic field tennis athlete from an anthropometric, biomedical, and biomechanical perspective, in order to perfect their serve execution. The methodological design is complemented by theoretical and empirical methods such as documentary analysis, scientific observation, surveys, triangulation, measurement, and mathematical statistical methods. The population consisted of elite Ecuadorian Paralympic athletes. The main result is an anthropometric, biomedical, and biomechanical characterization of the field tennis player, which ensures the improvement of the technical element of the serve. It is concluded by stating that the athlete's profile, based on the demands of the disability, will allow us to develop a strategy to optimize serving technique.

Keywords: anthropometry, biomechanics, electrical bioimpedance, Paralympic tennis player, serve.

Introducción

La **evaluación antropométrica** en deportistas en silla de ruedas es fundamental para optimizar el rendimiento, prevenir lesiones y diseñar planes de entrenamiento personalizados. En atletas con paraplejia, la composición corporal y las proporciones segmentarias influyen en la biomecánica del movimiento, la eficiencia en la propulsión de la silla y la adaptación al equipamiento deportivo (Gomes et al., 2021). Además, la medición de pliegues cutáneos, circunferencias y longitudes corporales permite evaluar cambios en la masa muscular y adiposa, cruciales en disciplinas como el baloncesto en silla de ruedas, el atletismo y el tenis adaptado (Pereira et al., 2020).

Los **modelos** más utilizados incluyen el Protocolo ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry) de Rodríguez-Rodríguez et al., (2022), adaptado para personas con discapacidad, enfocado en mediciones estandarizadas de pliegues, diámetros y circunferencias. El Modelo de Composición Corporal de Faulkner, de (Silva et al., 2019), aplicado en paraatletas para estimar masa grasa y masa libre de grasa mediante ecuaciones específicas. Y el modelo de Evaluación Segmentaria para el análisis de proporciones corporales (tronco-brazo) en función de ajustar la posición en la silla de ruedas y mejorar la eficiencia mecánica (Bernardino et al., 2021).

En América Latina, específicamente en Brasil **destacan investigaciones** de Gomes et al. (2021) quienes evaluaron la composición corporal de jugadores de baloncesto en silla de ruedas, encontrando correlaciones entre el porcentaje de grasa y el rendimiento en sprints. En el caso de Pereira et al. (2020) analizaron las diferencias antropométricas entre paraatletas de élite y

recreativos, destacando la importancia de la masa muscular en el tren superior. En Argentina, Bernardino et al. (2021) desarrollaron un protocolo adaptado para evaluar atletas paralímpicos, incorporando mediciones de longitud de brazos y tronco.

Este tipo de evaluación incluye entre sus principales indicadores a medir los pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, abdominal); las circunferencias (brazo relajado, muslo, cintura); los diámetros óseos (biacromial, bicrestal); las longitudes segmentarias (brazo, antebrazo, tronco), así como, las composición corporal (porcentaje de grasa, masa muscular).

La **evaluación biomédica** en deportistas en silla de ruedas con paraplejia, la composición corporal influye en la movilidad, fuerza y resistencia, siendo clave para disciplinas como el baloncesto, tenis y atletismo en SW (Reina et al., 2020).

Los modelos más utilizados en la evaluación biomédica incluyen: el Protocolo ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry), adaptado para personas con discapacidad, midiendo pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos (Morgado et al., 2022). El Análisis de Impedancia Bioeléctrica (BIA) muy eficaz para estimar masa grasa y muscular en atletas con lesión medular (Perticheto et al., 2021). Y el modelo de Densitometría Ósea (DEXA), considerado "gold standard" para evaluar composición corporal en esta población (Silva et al., 2020).

En América Latina, destacan **investigaciones de** Gomes et al. (2021) y Perticheto et al. (2021). Estos últimos evaluaron la eficacia del Análisis de Impedancia Bioeléctrica (BIA) para estimar la composición corporal (masa grasa y muscular) en atletas con lesión medular (LM), un grupo donde métodos tradicionales como el IMC pueden ser inexactos. Los investigadores compararon los resultados de BIA con mediciones por DEXA (absorciometría dual de rayos X), considerada el "gold standard" (p. 47).

Entre los principales **indicadores medidos**, se encuentran la Masa grasa (%), evaluada mediante pliegues cutáneos (tríceps, subescapular) (Morgado et al., 2022); la Masa muscular relativa, crucial para deportes de fuerza (Gomes et al., 2021); los Perímetros corporales, brazo, muslo y tórax, para evaluar hipertrofia (Silva et al., 2020). La Densidad ósea, relevante por el riesgo de osteoporosis en paraplejia (Reina et al., 2020). Otros indicadores son la Evaluación Cardiovascular, las Adaptaciones Musculoesqueléticas, la Termorregulación Alterada; y la clasificación Deportiva o Biosistema de Evaluación.

La **evaluación biomecánica** en atletas en silla de ruedas es fundamental para optimizar el rendimiento, prevenir lesiones y adaptar el equipamiento a sus necesidades fisiológicas y anatómicas (Mason et al., 2020). Estudios destacan que una evaluación precisa permite identificar asimetrías, mejorar la técnica de propulsión y reducir el riesgo de sobreuso en hombros y muñecas, comunes en estos deportistas (Frossard et al., 2021).

Los modelos de evaluación biomecánica más utilizados incluyen el Análisis Cinemático y Cinético: Uso de sistemas de captura de movimiento y plataformas de fuerza para evaluar patrones de propulsión (Gómez et al., 2022). La Electromiografía (EMG): Para analizar la activación muscular durante el gesto deportivo (Rodríguez-Rielves et al., 2021). Y los Modelos

Computacionales: Simulaciones 3D para predecir cargas articulares y eficiencia energética (Sánchez et al., 2023).

En este tipo de evaluación entre los principales indicadores a medir se emplean los ángulos articulares (hombro, codo, muñeca) durante la propulsión; las fuerzas de contacto en la mano y el asiento; la frecuencia y longitud de brazada, el consumo energético mediante pruebas de esfuerzo.

En el estudio de Sánchez et al., (2023) se desarrolló un protocolo biomecánico adaptado para evaluar las fuerzas de reacción en tenistas en silla de ruedas (TSR) durante competición, abordando la falta de metodologías estandarizadas en este ámbito. Los autores destacan que "la evaluación de las fuerzas aplicadas durante los desplazamientos y golpes en TSR es crucial para optimizar el rendimiento y prevenir lesiones" (p. 47).

No pocos autores recomiendan la evaluación previa de indicadores biomédicos, antropométricos y biomecánicos del atleta, asociados a la rutina del saque que puedan estar incidiendo en su precisión y efectividad. Precisamente, en el caso del atleta tenicampista numero uno de la selección paralímpica nacional de Ecuador, se vislumbra la necesidad de conocer esas características, para emplearlas en función de lograr un servicio más preciso, objetivo y potente.

A tono con la problemática anterior se plantea como *objetivo general*: caracterizar desde el punto de vista antropométrico, biomédico y biomecánico un tenista paralímpico ecuatoriano en función del perfeccionamiento del servicio saque

2 Materiales y métodos

El *Estudio de caso* asumido, tiene un alcance explicativo longitudinal con la integración de métodos cuantitativos y como método matemático estadístico se empleará la estadística descriptiva tales como: para la distribución de frecuencias absoluta y relativa que permitirán comprobar en la práctica la funcionalidad de la propuesta.

Las particularidades metodológicas de la investigación en el deporte adaptado plantea la necesidad de utilizar métodos de investigación alternativos como son los diseños de un solo sujeto. Para investigadores como Lavay y Lasko Mccarthey (1992), el diseño de investigación por grupos puede resultar inapropiado en el deporte adaptado ya que el principal problema con el que se encuentra el investigador es la heterogeneidad de la población (los diagnósticos médicos, grado de afectación de la patología, regiones corporales afectadas, etc., son diferentes)

Del mismo modo, incluso sujetos con la misma clasificación funcional pueden presentar diferentes cuadros clínicos (amputación, lesión medular, enfermedad neuromuscular, etc.) por lo que la generalización de los resultados puede no ser correcta.

La investigación se realizó en el municipio Quito, Ecuador, en el contexto de la alta competencia paralímpica, concretamente en el deporte Tenis de Campo.

El **sujeto de la investigación**: atleta paralímpico de Tenis de Campo número uno de la selección nacional de Ecuador. No sólo es el atleta en silla de ruedas ecuatoriano de mayor nivel y uno de los mejores del continente, sino además el único atleta de nivel internacional de la categoría Open (lesionado medular) con la condición de paraplejia, por lo que incluirlo en una muestra homogénea es textualmente imposible.

Métodos y técnicas

Métodos teóricos y empíricos como la revisión y análisis documental: la encuesta al atleta el análisis de contenido: triangulación metodológica. La medición con el propósito de constatar el estado de los indicadores antropométricos, biomédicos, cinemáticos. La distribución empírica de frecuencias absolutas y sus representaciones a través de tablas y gráficos.

Análisis del resultado de los métodos aplicados

Triangulación de la Revisión y Análisis de documental, la encuesta y la observación

Los documentos normativos y metodológicos revisados significan elementos técnicos generales del saque en Tenis Adaptado, pero no particularizan en casos como el que se estudia.

El atleta reconoce sus dificultades en el saque; y sugiere ampliar la preparación deportiva empleando la explicación teórica, combinada con la aplicación de ejercicios y acciones en situación real de juego.

En el desempeño deportivo del atleta se observa la persistencia de dificultades en el servicio del saque dadas en la coordinación para el movimiento del brazo, que limita la transferencia de energía y equilibrio

Procedimientos para la medición

En el **estudio antropométrico** se empleó la metodología de De la Vega, López y Soto (1988) “Antropometría para discapacitados” los indicadores a analizar fueron: peso corporal; alturas, longitudes, circunferencias.

En el **estudio biomédico** a través del análisis por Bioimpedancia eléctrica (INBODY); los indicadores a analizar fueron: composición corporal general; masa muscular y magra; agua corporal; tasa metabólica basal (TMB); área de grasa visceral y contenido mineral óseo.

En el **estudio cinemático** del movimiento del saque se analizaron los indicadores: posición inicial y ajuste de la silla; fase de lanzamiento de la pelota; movimiento del brazo y coordinación; transferencia de energía y equilibrio; terminación y recuperación.

Análisis y discusión de los resultados de cada estudio al tenicampista paralímpico

Características generales del caso

Características generales						
	Edad	Género	Peso	Talla	Altura sentado	Clasificación médico deportiva
	38	m	69.3 kg	173cm	80cm	

Atleta de 38 años de edad, del genero masculino, posee una talla de 173cm, y altura sentado de 80cm posee la clasificación de una amplia trayectoria deportiva reconocido en la ITF, destacado por sus resultados tanto en singles como en dobles. Emplea una silla de ruedas modelo TopEnd T5 de procedencia USA, ha de utilizar en todos los estudios de la presente tesis, ha sido siempre la empleada por el atleta, en sus entrenamientos y competencias.

Análisis de las mediciones, contextualizado al mejoramiento de la técnica del Saque en el caso:

Estudio antropométrico: resultado de las antropométrico

	Longitudes lineales					
Longitud brazo	L. brazo	L. brazo	Antebrazo	Palma de la mano	Tronco	Ancho de espalda
(hombro a muñeca)	con dedo del medio extendido	(hombro codo)	(codo a muñeca)	(muñeca a punta de dedos)	(base del cuello a silla)	(hombro a hombro)
55–58 cm	144	30–32 cm	25–26 cm	18–20 cm	50–55 cm	40–42 cm

Teniendo en cuenta el peso corporal de 69.3 kg que está dentro del rango normal según la talla de 173 cm, y la estatura sentada de 80 cm, el atleta tiene proporciones adecuadas para un saque potente, pero debe enfocarse en mayor uso de rotación del tronco y muñeca, y el fortalecimiento específico de hombros.

En cuanto a las extremidades Superiores, la longitud del brazo y antebrazo de (55–58 cm en total) favorece un arco de movimiento amplio para generar potencia en el saque. Mientras que los 19cm de la palma de mano permite un mejor agarre y control del mango de la raqueta, clave para efectos como el slice o kick serve.

Circunferencias:

Las	Circunferencias				
	C. cráneo	C. Bicep	C. Escapular	C. tórax	C. cadera
		contraído	(perímetro de hombros)	(inspiración media)	(sentado, a nivel de trocánteres)
	54–56 cm	28–30 cm	100–105 cm	90–95 cm	85–90 cm

circunferencias del bíceps y tórax (28–30 cm / 90–95 cm), indican suficiente masa muscular para acelerar la raqueta, aunque requiere entrenamiento de rotación del tronco para compensar la falta de apoyo de piernas. La cintura escapular con un ancho de 105 cm, asegura una buena base de fuerza en hombros, pero exige fortalecer músculos rotadores para evitar lesiones por movimientos repetitivos.

En tanto las proporciones del Tronco corto (50–55 cm) (base del cuello a silla y la estatura sentado baja (80 cm), implican una reducción del centro de gravedad, lo que mejora la estabilidad en la silla, pero limita el ángulo de impacto del saque.

Estrategicamente será oportuno usar un agarre continental y un movimiento de lanzamiento hacia arriba para maximizar la altura de contacto con la pelota. En este caso la estabilidad en la silla es clave por lo que un soporte pélvico adecuado que unido al favorable ancho de Espalda de (40–42 cm), permitirán transferir energía desde el torso al brazo. Es viable trabajar la flexibilidad dorsal para evitar rigidez en el gesto técnico.

Estudio biomédico: resultado del Análisis por Bioimpedancia eléctrica INBODY

Los análisis de datos del informes fueron realizados en un equipo de bioimpedancia Seca mBCA a tetrapolar y multifrecuencia. Según la revisión sistemática de Campa, 2022¹ se sugiere que los análisis BIA y BIVA pueden utilizarse para evaluar la composición corporal

¹ Campa y col, 2022; Eur J Appl Physiol 24ene; doi: 10.1007/s00421-021-04879-y

de los deportistas, siempre que las ecuaciones y referencias desarrolladas para atletas sea usada. En la evaluación se emplearon estimaciones corregidas en población atlética para FM, FFM e Hidratación por Matías et al (2016, 2021).

La valoración de la composición corporal en atletas es uno de los objetivos más recurrentes en la gran mayoría de los deportes; su influencia en el rendimiento es decisiva, por lo que su valoración con distintas metodologías siempre establece un cierto debate. Podemos afirmar que la bioimpedancia aporta adicionalmente una valoración de la distribución de agua en el cuerpo de gran utilidad, con medidas muy interesantes como el ángulo de fase.

Los valores de las estimaciones de muscularidad y adiposidad por Bioimpedancia Eléctrica, no son totalmente transferibles a las estimaciones realizadas por método antropométrico, por lo que se recomienda continuar al seguimiento del control biomédico a través de los métodos tradicionales, para los cuales se cuentan con amplio arsenal de valores referenciales en población cubana.

Mediciones	Unidades de Medidas	Rango de referencia (Matias et al, 2017) ,(Carvajal, 2017)		23/05/2025
Datos bioeléctricos				
Peso (W)	kg	76.60	13.80	69.30
Estatura (H)	cm	181.40	11.20	173.00
Ángulo de fase (Pha)	o	6.7	0.6	4.48
Resistencia (R)	Ω	456.00	56.50	388.00
Reactancia (Xc)	Ω	62.90	7.90	30.40
Valores de Muscularidad y Adiposidad				
Circunferencia Abdominal	cm	90.00	10.00	80.00
IMC	Kg/m2	23.28	4.40	23.15
Masa grasa (FM)	Kg	3.04	4.70	4.49
% Masa Grasa	(%)	3.97	4.50	6.48
Índice de Masa Grasa	Kg/m2	0.92	0.42	1.50
Masa Libre de Grasa (FFM)	Kg	73.56	9.10	64.81
% Masa Libre de Grasa	(%)	96.03	8.90	93.52
Índice Masa Libre de Grasa	Kg/m2	22.36	0.81	21.65
Hidratación				
Agua corporal total (TBW)	L	48.93	7.80	47.09
% TBW	(%)	63.88	5.00	67.96
Agua extracelular (ECW)	L	17.52	2.90	19.64
% ECW	(%)	35.80	3.00	41.70
Agua Intracelular (ICW)	L	31.42	6.20	27.46
% ICW	(%)	64.20	5.10	58.30

Ratio (ECW/TBW)		0.36	0.02	0.72
-----------------	--	------	------	------

Como muestra la tabla los valores absolutos y corregidos de Resistencia y de Reactancia se encuentran por debajo del rango de normalidad. Se observa un IMC en el rango del normopeso.

Los valores de adiposidad, dentro del rango de normalidad. Su masa libre de grasa se encuentra dentro del valor promedio, aunque cercano al límite inferior.

Agua corporal total está dentro de los parámetros descritos en rango de normalidad.

La relación de agua extracelular y agua corporal total está normal, es un indicador importante del equilibrio hídrico del cuerpo.

Este caso tiene un valor de AF actualmente por en valores de subnormalidad (Percentil < 5) según los valores de referencia para población deportiva cubana propuesta por (Carvajal Veitia, 2017).

En resumen este resultado refleja un adecuado impacto de la carga de entrenamiento sobre los indicadores bioeléctricos y su CC. Se sugiere dieta hiperproteica, normoglúcida, normograsa. Ejercicios de potenciación muscular. Supervisar calidad del sueño. Seguimiento sistemático de la CC por método BIA en la búsqueda del impacto de la carga de entrenamiento a mediano y largo plazo sobre el estado nutricional del atleta.

Estudio cinemático: resultado del estudio cinemático por fases del movimiento del saque en el caso seleccionado

1. Posición inicial y ajuste de la silla: El atleta logra la estabilidad de la silla por el buen ángulo de las ruedas delanteras, y el bloqueo efectivo y oportuno de los frenos. En la colocación del cuerpo respecto a la línea de fondo se advierte una ligera falta de alineación hombros/cadera.
2. En la fase de lanzamiento de la pelota: La misma alcanza una altura y consistencia adecuada de 1.5 a 2 veces la altura del brazo, aproximadamente. Sin embargo es preciso una mayor sincronización del movimiento del torso con la rotación de hombros.
3. En el movimiento del brazo y su coordinación: la trayectoria del brazo de raqueta alcanza un buen ángulo de flexión/extensión del codo, que facilita la aceleración. Aunque el punto de contacto que debe ser adelante y arriba, se queda un tanto atrasado, debido a que no aprovecha la rotación del torso.
4. La transferencia de energía y equilibrio, se proyecta bien por el uso del tronco que es quien ha de generar potencia ante la falta de funcionamiento de las piernas. No obstante un mejor uso de la mano no dominante lo compensaría para mantener equilibrio.

5. En la fase de terminación y recuperación, el atleta adopta una adecuada posición final del brazo y preparación para el siguiente golpe, que le facilita el reajuste rápido de la silla para estar listo para la devolución.

Conclusiones :

El análisis de los resultados anteriores permitirá trazar una estrategia para optimizar la técnica el saque en tenis de campo en el tenicampista paralímpico seleccionado. Se recomienda un seguimiento regular con un equipo multidisciplinario para monitorear el progreso y ajustar las recomendaciones según sea necesario. Esto permitirá que con una programación de torneos elegidos recupere la posición de Top 100 en el Mundo que ya logro anteriormente. En fin, estas evaluaciones permiten personalizar el gesto técnico, adaptar equipos (silla, raqueta) y diseñar programas de fortalecimiento específicos, mejorando eficiencia del saque.

Referencias:

Bernardino, M., Gómez, L., & Fernández, R. (2021). Evaluación antropométrica adaptada en deportistas paralímpicos: Protocolo argentino. *Revista de Ciencias del Deporte*, 15(2), 45-58.

Flueck, J. L., Perret, C., & Hetz, S. (2020). Cardiovascular function in athletes with spinal cord injury: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 11, 45-56. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00045>

Frossard, L., Rice, I., & O'Connor, K. (2021). Biomechanics of wheelchair propulsion in athletes with paraplegia: A systematic review. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 58(3), 45-62.

Gorgey, A. S., Poarch, H. J., Dolbow, D. R., Castillo, T., & Gater, D. R. (2019). Effect of neuromuscular electrical stimulation on energy expenditure in individuals with spinal cord injury. *Journal of Spinal Cord Medicine*, 42(6), 1122-1131. <https://doi.org/10.1080/10790268.2019.1618965>

Gomes, A., Silva, R., & Lima, F. (2021). Composición corporal y rendimiento en atletas en silla de ruedas: Un estudio brasileño. *Adaptada Sports Medicine*, 8(3), 112-125.

Gomes, A. L. M., Silva, R. P., & Lima, F. V. (2021). Composición corporal y rendimiento en baloncesto en silla de ruedas: Un estudio correlacional. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 27(3), 234-239.

Gómez, M., Silva, R., & Fernández, J. (2022). Análisis cinemático en deportistas latinoamericanos en silla de ruedas. *Revista Brasileña de Educación Física y Deporte*, 36(2), 112-125.

Gómez, P. et al. (2021). Biomecánica del tenis adaptado. (Citado por Sánchez et al. como antecedente).

Griggs, K. E., Price, M. J., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2021). Cooling athletes with a spinal cord injury. *Sports Medicine*, 51(1), 73-89. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01372-y>

IOC. (2022). Guía de clasificación para deportistas con discapacidad. (Relevancia para protocolos adaptados).

Mason, B., Lenton, J., & Goosey-Tolfrey, V. (2020). Biomechanical modeling in wheelchair sports: Implications for performance and injury prevention. *Sports Medicine*, 50(4), 637-645.

Morgado, J. P., Pérez, L., & Castro, M. (2022). Adaptación del protocolo ISAK para atletas con discapacidad física. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 18(2), 145-160.

Pereira, C., Rodríguez, M., & Castro, D. (2020). Diferencias antropométricas entre atletas élite y recreativos con paraplejia. *Revista Latinoamericana de Deporte Adaptado*, 12(1), 30-42.

Perticheto, P., Díaz, E., & Fernández, R. (2021). Validación de BIA en deportistas paralímpicos: Comparación con DEXA. *Archivos de Medicina del Deporte*, 38(4), 321-328.

Perticheto, P., Zhou, S., Rejc, E., & Grassi, B. (2021). Análisis de Impedancia Bioeléctrica (BIA): Eficaz para estimar masa grasa y muscular en atletas con lesión medular. *Journal of Disability and Sports Science*, 12(3), 45-58.

Reina, R., Sarabia, J. M., & Yanci, J. (2020). Anthropometric profiles of elite wheelchair tennis players: Implications for training design. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 37(1), 78-92.

Rodríguez-Rielves, V., et al. (2021). Electromiografía aplicada al entrenamiento de atletas paralímpicos. *Revista de Ciencias del Deporte*, 15(1), 33-48.

Rodríguez-Rodríguez, F., et al. (2022). Aplicación del protocolo ISAK en deportistas con discapacidad física. *International Journal of Kinanthropometry*, 10(1), 22-35.

Sánchez, A., et al. (2023). Modelado 3D de fuerzas en tenis adaptado: Un estudio piloto en Argentina. *Adaptación Física y Deporte*, 12(1), 77-89.

Sánchez, R., López, M., García, A., & Fernández, J. (2023). Desarrollo de un protocolo biomecánico adaptado para la medición de fuerzas de reacción en tenistas en silla de ruedas durante competición. *Revista Internacional de Biomecánica Deportiva*, 15(2), 45-60.

Silva, P., et al. (2019). Modelos de composición corporal en paraatletas: Una revisión sistemática. *Journal of Adapted Physical Activity*, 7(4), 89-101.

Silva, T. A., Oliveira, C. G., & Alves, R. (2020). Body composition assessment in wheelchair athletes: DEXA vs. anthropometry. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(2), 210-217.

Tweedy, S. M., Mann, D., & Vanlandewijck, Y. C. (2022). Research needs for the development of evidence-based classification systems in Paralympic sport. *British Journal of Sports Medicine*, 56(1), 14-19. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104410>