



Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Motricidad Humana y Deportes

Licenciatura en Actividad Física y Deportes

Trabajo final

Año 2024

Alumna: María Fernanda Ten

Tutor: Lic. Horacio Briozzi

Julio, 2024

Título:

“Descripción de parámetros antropométricos de nadadores de la Federación Argentina de Deportes con Parálisis Cerebral (FADEPAC), su relación con la clase funcional y nivel de rendimiento deportivo”

A mi familia en general, a todos y cada uno de ellos

A mis padres Nora y Sergio, y a mis hermanos

A Jesús, Alma, Iván, Patricio, Ismael

A mis amigos y colegas

Por creer, confiar y acompañar cada proceso

Por sostenerme y motivarme a ser mejor persona

Un día a la vez...

INDICE

TEMA:

“Descripción de parámetros antropométricos de nadadores de la Federación Argentina de Deportes con Parálisis Cerebral (FADEPAC), su relación con la clase funcional y nivel de rendimiento deportivo”

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La natación adaptada es una disciplina que se desarrolla en nuestro país desde hace más de seis décadas, evoluciona conforme pasan los años en función de los procesos que atraviesa esta disciplina a nivel reglamentario, técnico y tecnológico. En la actualidad existe un sistema de clasificación funcional que permite agrupar a deportistas con diferentes tipos de discapacidades físicas en clases que posibilitan que la competencia sea justa y equitativa, en función de las posibilidades de movimiento dentro y fuera del agua, y si bien este sistema permite que los deportistas compitan en las mismas pruebas, las diferencias que se observan en nadadores de la misma clase funcional, pero con diferentes tipos de discapacidad, son significativas al momento de analizar rendimiento y resultados.

Esta disciplina deportiva, en su sistema de clasificación plantea una evaluación física y de la motricidad (posibilidades de movimiento) que facilitan que un grupo heterogéneo de personas puedan agruparse en función de la funcionalidad de sus movimientos, es por ello que en la clasificación funcional o física encontraremos diversos tipos de discapacidades, tales como: lesiones medulares, parálisis cerebral, amputaciones, dismelias, artrogrifosis, acondroplasia, esclerosis múltiple, entre otras.

En el caso particular de nadadores con parálisis cerebral, podemos encontrar que están presentes en las diferentes clases funcionales, y que incluso compartiendo clase funcional, su motricidad no es igual ya que puede variar el origen de la discapacidad, el tipo y grado de parálisis cerebral, los rangos de movimiento y la funcionalidad de los miembros al realizar el deporte, y un factor fundamental a tener en cuenta es el tamaño de las palancas óseas y la disponibilidad motriz de cada deportista al momento de competir.

Actualmente la Federación Argentina de Deportes para Parálisis Cerebral reúne nadadores y nadadoras de alto rendimiento deportivo en categorías juveniles y mayores, deportistas en transición al rendimiento y en formación deportiva que oscilan entre los 16 a los 40 años de edad, que participan en eventos del orden internacional, cuentan con licencia deportiva y han participado en procesos de clasificación funcional a nivel nacional e internacional, y a nivel nacional e internacional no se encontraron en registros realizados, datos sobre como pueden estudios antropométricos contribuir al desarrollo del rendimiento deportivo

considerando la clase funcional de cada deportista y su nivel de rendimiento deportivo.

JUSTIFICACIÓN:

A partir de este proyecto se pretende crear una base de datos que sirva como referencia para comprender que las clases funcionales posibilitan agrupar a deportistas para que las competencias sean mas justas y equitativas basadas en evidencias que así lo demuestran a través del Manual de clasificación funcional deportiva de la paranatación, pero que también es preciso analizar puertas adentro de la natación para deportistas con parálisis cerebral, como influyen los datos antropométricos en el rendimiento deportivo, según su clase funcional y a la hora de seleccionar una prueba de nado, teniendo en cuenta las posibilidades de eficiencia técnica de cada nadador y cómo dentro de la misma población de deportistas con parálisis cerebral los perfiles antropométricos, y en una misma clase funcional, varían y requieren un estudio específico para determinar el impacto sobre el nivel de rendimiento deportivo de cada deportista en particular.

Este estudio se realizará sobre 8 deportistas masculinos y 4 deportistas femeninas quienes actualmente participan de manera sistemática en eventos deportivos, con un ritmo de competencias de 4 a 8 eventos internacionales por año, quienes son deportistas hace mas de 5 años y tienen exigencias deportivas de tipo intensa (entre 7 a 9 estímulos semanales de entrenamiento).

Datos antropométricos sobre nadadores solo se encuentran en la natación convencional (deportistas sin discapacidad), y datos antropométricos sobre nadadores con discapacidad son casi nulos en la población de deportistas con parálisis cerebral; el propósito de este trabajo es realizar una descripción de la población actual de nadadores de nuestro país, que sirvan de base para orientar y acompañar futuros procesos de planificación deportiva que posibiliten la detección de talentos deportivos y el desarrollo óptimo de sus capacidades y habilidades deportivas en función de su clase funcional deportiva, datos antropométricos relacionados con la natación y su relación con el rendimiento deportivo de calidad.

A los fines de obtener información específica sobre el tema a tratar, y con el propósito de realizar aportes a la comunidad de deportistas nadadores con parálisis cerebral de nuestro país, a entrenadores y a las instituciones que se abocan a la enseñanza y el entrenamiento de esta disciplina se implementará un protocolo de mediciones específicas que permitan comparar datos entre nadadores, sus pruebas y la relación con su clase funcional. “Tradicionalmente, se

ha evaluado la composición corporal de los nadadores por medio de medidas antropométricas específicas que a su vez, facilitan su medición sobre un gran número de nadadores, a saber: El peso corporal, la estatura, la talla sentado, envergadura, longitud de la mano y longitud del pie.”¹

OBJETIVO PRINCIPAL:

- Describir parámetros antropométricos específicos de nadadores, estableciendo su relación con el tipo de parálisis cerebral y la clase funcional de deportistas de la Federación Argentina de Deportes para parálisis cerebral de categoría juvenil y mayor, de diferentes provincias de Argentina que conforman el seleccionado argentino

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Evaluar datos antropométricos específicos de los nadadores según su clase funcional.
- Identificar características corporales y su relación con el nivel de rendimiento deportivo de los nadadores según su clase funcional.
- Realizar aportes al desarrollo de la natación adaptada a nivel federativo nacional y de proyección internacional.

MARCO TEÓRICO:

La para natación, o natación paralímpica es uno de los deportes que se practica con mayor frecuencia en la población de personas con discapacidades de tipo físico, visual o intelectual; el origen de su práctica puede deberse a factores recreativos, de rehabilitación o deportivos, ya que los beneficios de acceder a programas de natación adaptada generan mejoras tanto en el estado de salud como en la calidad de vida de las personas con discapacidad.

Este deporte a nivel competitivo es regulado por el IPC Swimming (International Paralympic Committee), las reglas están adaptadas de aquellas establecidas por la Federación Internacional de Natación (FINA) según el tipo de discapacidad del nadador.

En las reglas deportivas las diferencias más significativas se relacionan con la posición

¹ Extraído de: DIANA MARCELA MONGUÍ PANTOJA, Parámetros antropométricos como indicadores del estado nutricional y de selección de talentos deportivos en la academia de natación de Compensar (2011)

de partida y las referidas a nadadores con discapacidades de tipo visuales. Existen tres grandes grupos de clasificación: S1-S10 para nadadores con discapacidades físicas; S11-S13 para nadadores con discapacidades visuales; y S14 para nadadores con discapacidades intelectuales. Las letras S, SB y SM que acompañan al número otorgado en la clasificación funcional de un nadador elegible hacen referencia al estilo de nado, siendo S para pruebas de estilo libre, espalda y mariposa, SB para pruebas de estilo pecho (brazo) y SM para pruebas combinadas (medley).

En la natación paralímpica o adaptada se practican cuatro estilos: libre, espalda, pecho (brazo) y mariposa, a su vez, estos estilos se realizan también en pruebas combinadas individuales o de relevos por equipo; los eventos son similares a los de la natación convencional: 50, 100 y 400 mts., separados por clase funcional, para varones y mujeres. En esta disciplina existe una adaptación de pruebas para nadadores de clase S1 a S4, quienes nadan 150 mts combinados, mientras que, nadadores de otras clases nadan 200 mts combinados al igual que en la natación convencional.

En Argentina existe una gran cantidad de personas con discapacidad que practican este deporte, si bien no encontramos un dato real basado en un censo o estudios similares, es frecuente que en el ingreso a natatorios o clubes nos encontremos con personas con discapacidad realizando este deporte. Dentro de esta población, existe una considerable participación de personas con parálisis cerebral que realizan el deporte, con diversos fines: recreación, rehabilitación, competencia.

Existe una gran diversidad en la población en cuanto a edades, tipos o causas de parálisis cerebral y clases funcionales deportivas (las cuales están incluidas en S1 a S10). Si bien, es frecuente que la iniciación en este deporte está muy relacionada con la rehabilitación o la natación de tipo terapéutica, la promoción de la práctica del deporte en la población de personas con discapacidad y los beneficios que ello implica en el ámbito del deporte recreativo y de competencia hizo notorio el incremento de personas con parálisis cerebral que realizan actividades deportivas, entre ellas, la natación adaptada.

Las clases funcionales deportivas se organizan bajo un sistema de clasificación sólido, transparente y justo que promueve el principio de la participación equitativa entre los deportistas; la clasificación funcional permite agrupar a los deportistas para la competición y determinar la elegibilidad deportiva para la competencia.

La clasificación funcional en natación tiene como finalidad definir quién es elegible

(tabla 1) para competir en este deporte y consecuentemente quien tiene la oportunidad de alcanzar el objetivo de convertirse en atleta paralímpico; agrupar atletas en clases deportivas que tienden a asegurar que se minimice el impacto de la deficiencia y que sea la excelencia deportiva la que determine cuál atleta o equipo sea definitivamente victorioso.

Deficiencia elegible	Ejemplos de condiciones de salud
Deficiencia de la Fuerza Muscular: Los Atletas con Deficiencia de la Fuerza Muscular tienen una Condición de Salud que reduce o elimina su habilidad de contraer voluntariamente sus músculos para moverse o generar fuerza.	Ejemplos de una Condición de Salud Subyacente que puede llevar a una disfunción muscular incluyen: lesión medular traumática (completa o incompleta, tetra, paraplejía o paraparesia), distrofia muscular, síndrome post-polio y espina bífida.
Deficiencia en Miembros: Los Atletas presentan ausencia total o parcial de huesos o articulaciones.	Ejemplos de una Condición de Salud Subyacente que puede llevar a una deficiencia de miembros incluyen: Amputación traumática, Amputación debido a una enfermedad (por ejemplo, Amputación debido a Cáncer de Hueso) o
	Deficiencia Congénita de Miembros (por ejemplo Dismelia).
Diferencia en el largo de una pierna: Estos Atletas tienen una diferencia en el largo de sus piernas.	Ejemplos de una Condición de Salud Subyacente que puede llevar a una Diferencia en el largo de una pierna incluyen: Dismelia y Alteración Congénita o Alteración Traumática del Crecimiento de un miembro.

Baja talla: Los Atletas con baja talla tendrán un reducido largo en los huesos de miembros superiores, inferiores y/o tronco.	Ejemplos de una Condición de Salud Subyacente que puede llevar a Baja Talla incluyen: Acondroplasia, Disfunción de la hormona de crecimiento y osteogénesis imperfecta.
Hipertonía: Los Atletas con hipertonía tendrán un incremento en la tensión muscular y una reducida capacidad de estirarlo causado	Ejemplos de una Condición de Salud Subyacente que puede llevar a Hipertonía incluyen: Parálisis Cerebral, Traumatismo Encéfalo Craneano, ACV.
Ataxia: Atletas con Hipertonía tendrán movimientos incoordinados causados por un daño en el sistema nervioso central.	Ejemplos de una Condición de Salud Subyacente que puede llevar a Ataxia incluyen: Parálisis Cerebral, Traumatismo Encéfalo Craneano, ACV y Esclerosis Múltiple.
Atetosis: Atletas con Atetosis tendrán movimientos involuntarios, continuos y lentos.	Ejemplos de una Condición de Salud Subyacente que puede llevar a Atetosis incluyen: Parálisis Cerebral, Traumatismo Encéfalo Craneano y ACV.

Deficiencia del Rango Pasivo de Movimiento:	Ejemplos de una Condición de Salud
Atletas con Deficiencia del Rango Pasivo de Movimiento tienen una restricción o pérdida de movimiento pasivo en una o más articulaciones.	Subyacente que puede llevar a Deficiencia del Rango Pasivo de Movimiento incluyen: Artrogrifosis, Contractura resultante de una inmovilización articular crónica o trauma que afectó a una articulación.

Tabla 1: Tipos de deficiencias elegibles²

Como consecuencia de la evolución natural de un deporte en desarrollo, y el engrandecimiento de la base de la pirámide deportiva, la importancia que reviste la práctica de actividades acuáticas en la población de personas con parálisis cerebral desde edades tempranas, con la posible adherencia posterior al deporte; y para determinar posibles alternativas de cómo mejorar los procesos de entrenamiento, es preciso considerar *cuales son aquellas variables que inciden en la mejora de la performance deportiva para lograr resultados óptimos en las competencias*, sistematizando a través de un proceso de investigación sobre la valoración de datos antropométricos de nadadores con parálisis cerebral y su relación con el nivel de rendimiento deportivo, considerando la clase funcional deportiva como un factor que incide en programas de entrenamiento; y a partir de estos datos obtener resultados que permitan determinar si con ellos se puede mejorar la planificación y el rendimiento deportivo de los nadadores con parálisis cerebral.

El estudio de parámetros antropométricos permite conocer características físicas y corporales de nadadores con parálisis cerebral, este tipo de investigaciones son frecuentes en el deporte de alto y mediano rendimiento a nivel convencional, si bien, en el deporte adaptado y paralímpico existe una limitada cantidad de estudios referidos al tema, puede servir de antecedente para elaborar estratégicamente planes integrales de entrenamiento, mejorar las capacidades motrices en función del características específicas de cada nadador y su predisposición física para determinados tipos de pruebas deportivas. El análisis de la composición corporal cuantifica la posibilidad de cada individuo para el éxito en ciertos deportes (Rodríguez, Castillo, Tejo, & Rozowski, 2014), a su vez facilita la comprensión de los resultados obtenidos en evaluaciones antropométricas sobre el estudio del tamaño, forma, composición, estructura y proporcionalidad del cuerpo humano con el objetivo de comprender la evolución del hombre en relación con el crecimiento, el estado de nutrición, la actividad física y el entrenamiento físico-deportivo (Ross, 1988).

² Extraído de: Classification Rules and regulations – World Para Swimming, August 2022

REVISIÓN HISTÓRICA:

La natación paralímpica está presente en el programa de los Juegos Paralímpicos, desde su primera edición en el año 1960, juegos celebrados en Roma; siendo solo quince países los que participaron con equipos de natación, Argentina participa en este deporte desde este evento hasta la actualidad (excepto en el año 1984), incrementando cuantitativa y cualitativamente la cantidad de nadadores, cantidad de pruebas realizadas y las posibilidades de obtención de premios en eventos del orden internacional. Este deporte se disputó de manera ininterrumpida en los 15 juegos paralímpicos (esta información se obtiene de portales de internet: www.paralimyc.org, y de entrevistas con deportistas paralímpicos de nuestro país que forman parte de la historia del desarrollo de esta disciplina.

En el año 1982 se crea en Argentina la Federación Argentina de Deportistas con Parálisis Cerebral (FADEPAC), la cual está integrada actualmente por cuatro deportes: Boccias, Fútbol 7, Atletismo y Natación. Esta federación asume la responsabilidad del desarrollo y fiscalización de eventos deportivos para personas con parálisis cerebral en la República Argentina, la conformación de delegaciones deportivas que representan al país en el orden internacional, la difusión y el fortalecimiento del deporte adaptado para personas con parálisis cerebral en todo el país.

FADEPAC está afiliada a la CP – ISRA, al IPC y es miembro integrante del COPAR desde la creación del mismo en años posteriores.

En el año 1984 se incluyen eventos para nadadores con discapacidad visual y con parálisis cerebral impulsados por sus respectivas federaciones deportivas, en el caso de la parálisis cerebral la Asociación Internacional para la recreación y el deporte de las personas con parálisis cerebral (CP – ISRA).

En el año 1994 el Comité Olímpico Internacional (IPC) comenzó a organizar cada cuatro años los Campeonatos del Mundo de Natación IPC.

En el año 2004 se crea en Argentina el Comité Paralímpico Argentino (COPAR).

World Para Swimming (WPS) presenta su primera serie mundial en el año 2017. Argentina participa en eventos de la serie mundial, mundiales y en el calendario oficial de pruebas reguladas por el IPC para lograr la mayor participación de nadadores en eventos clasificatorios para Juegos Parapanamericanos, Parasudamericanos y Paralímpicos, entre otros.

Estudios realizados en poblaciones de nadadores con discapacidad de Indonesia, reflejan que: *“Los resultados del análisis del coeficiente de correlación de Pearson muestran que la velocidad de nado se relacionó negativamente con la altura corporal, el peso corporal, la longitud del brazo, la fuerza de los músculos abdominales y la potencia de los músculos del brazo, indicando una correlación moderada entre las variables ($p \leq 0,001$). Sin embargo, desafortunadamente, otras variables antropométricas como la longitud de las piernas y la edad mostraron una correlación negativa débil con la velocidad de nado ($p \leq 0,05$). Mientras tanto, el índice de masa corporal y el equilibrio no mostraron correlación significativa con la velocidad de nado ($p \geq 0,05$). Con base en los resultados de la investigación, se concluyó que los factores antropométricos y biomotores mostraron una relación negativa con la velocidad de nado, mientras que los factores psicomotores no.”*³

A partir de ello, y considerando la evolución histórica y deportiva que tiene la natación paralímpica en nuestro país, y que la misma sigue en vías de desarrollo, considero que es importante obtener una base de datos sobre aquellos parámetros que pueden mejorar el rendimiento deportivo, en este caso la antropometría como variable del entrenamiento, que puede favorecer la selección de pruebas en las cuales participan los deportistas con discapacidad y a su vez, permitirá detectar en los nadadores que se inician posibles talentos deportivos. Este tipo de estudios requiere de un conocimiento específico posterior, sobre cómo utilizar las variables antropométricas en la evolución y el entrenamiento de calidad de cada deportista, asociado a su patología específica y clase funcional en la parálisis cerebral.

DISEÑO:

Identificación de variables utilizadas en las hipótesis (objetivo general):

Medidas antropométricas: alturas y diámetros

Nadadores con Parálisis Cerebral

³ Pratama, A. Y., Kristiyanto, A., Syaifullah, R., Riyadi, S., & Raharjo, S. (2024). La relación entre los factores antropométricos, biomotores y psicomotores en el rendimiento de los atletas paralímpicos de natación estilo libre de 100 metros en el Comité Paralímpico Nacional de Indonesia (The Relationship between Anthropometric, Biomotor, and Psychomotor Factors on the Performance of Paralympic 100 Meters Freestyle Swimming Athletes in National Paralympic Committee Indonesia). *Retos*, 56, 648–653. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.104869>

Clase Funcional

Operacionalización de cada variable

Variable	Componentes (tipos o clasificación)	Procedimientos de medición	Instrumentos de medición
-----------------	--	-----------------------------------	---------------------------------

Perfil Antropométrico y Somatotipo	Endomorfismo – Ectomorfismo – Mesomorfismo	– Mediciones corporales de perfil restringido	Set de mediciones antropométricas (ISAK)
Nadadores con Parálisis Cerebral	1) Espasticidad – Atetosis – Ataxia – Formas mixtas 2) Monoplejia – Displejia – Hemiplejia – Paraplejia – Triplejia	Formulario médico de diagnóstico (MDF)	Certificado médico al nacer o adquirir la parálisis cerebral
Clase Funcional	Clase funcional 1 a la 10	Datos otorgados de la evaluación del Comité Evaluador en eventos deportivos	Manual de clasificación funcional: escala de Ashworth modificada

Población de estudio:

En la literatura científica no se encuentran estudios referidos al perfil antropométrico de nadadores con parálisis cerebral, la determinación del somatotipo, relación con la clase funcional y el nivel de rendimiento deportivo; la revisión bibliográfica realizada ofrece información sobre estudios relacionados con trabajos de investigación referidos a la temática de la natación terapéutica para personas con parálisis cerebral en el ámbito de la recreación o la salud, o con otros tipos de discapacidades; pero no hay evidencia científica en cuanto a la relación establecida entre el tipo de discapacidad seleccionada para este trabajo y la importancia de obtener datos que permitan valorar antropométricamente a los deportistas y su incidencia según la clase funcional y el nivel de rendimiento deportivo.

Dentro de la población de personas en condición de discapacidad, la natación es uno de los deportes más populares a la hora de elegir una actividad deportiva. La natación adaptada es una disciplina deportiva en constante evolución, desde sus inicios hasta la

actualidad los procesos de clasificación deportiva para competir en eventos del orden internacional se complejizan en forma significativa, las marcas obtenidas por nadadores paralímpicos de elite mejoran considerablemente, adquiriendo una mayor profesionalización y especialización con el paso de los años, siendo con el atletismo, el deporte con más participantes y más pruebas en el programa de los Juegos Paralímpicos (JJPP).

La natación paralímpica se puede definir como una competición de elite organizada por clases bajo un sistema de clasificación funcional (Djobova, Mavromati y Daly, 2002)⁴. Este sistema de evaluación y clasificación es una herramienta fundamental para garantizar el desarrollo equitativo de las competencias entre nadadores con diferentes tipos de discapacidades físicas, permite asignar una categoría deportiva que puede ser transitoria o definitiva según su edad, tipo de discapacidad, y se otorga en función de las posibilidades y funcionalidad del cuerpo y los movimientos. La utilización del sistema de clasificación funcional fue una de las principales causas de la evolución de este deporte.

En este sistema de clasificación las discapacidades más severas se corresponden con la clase S1 y las que mejores posibilidades de movimiento tienen con la clase S10. Por lo tanto, se puede establecer que el objetivo del sistema de clasificación es garantizar el desarrollo justo y equitativo de la competencia, reduciendo al mínimo el impacto de los diferentes tipos de discapacidad sobre los resultados de la competición. Esto genera como consecuencia que la natación adaptada sea el único deporte en el que nadadores con algún nivel de amputación, de parálisis cerebral, de lesión medular o de algún otro tipo de discapacidad que genere limitaciones en la coordinación o restricciones del movimiento, compitan dentro de una misma clase (Daly y Martens, 2011)⁵.

⁴ Djobova, S., Mavromati, A., & Daly, D. J. (2002). Performance Evolution in Paralympic Freestyle Swimmers. European Bulletin of Adapted Physical Activity

⁵ Daly, D., & Martens, R. (2011). Competitive swimming and disabilities. En L. Seifert, Chollet, D., Mujika, I. (Eds.), World book of swimming: from science to performance (pp. 459-480). New York: Nova Science Publishers, Inc.

En términos generales la clasificación funcional se organiza de la siguiente manera:

S1, Nadadores que tienen severos problemas de coordinación en los cuatro miembros o no tienen uso de sus piernas, tronco, manos y uso mínimo de sus hombros.

S2, Discapacidades similares a la S1 pero estos atletas tendrían mayor propulsión usando sus brazos y piernas.

S3, Nadadores con brazada razonable, pero sin uso de sus piernas o tronco. Severa pérdida de los cuatro miembros. Los atletas de esta tendrían una capacidad mayor en comparación con S2.

S4, Nadadores que usan sus brazos y tienen una debilidad mínima en sus manos, pero no tienen uso de su tronco o piernas. Nadadores con problemas de coordinación que afectan a todos los miembros, pero predominantemente las piernas. También para severa pérdida de tres miembros. Mayor capacidad con respecto a S3.

S5, Nadadores con total uso de sus brazos y manos, pero sin fuerza muscular en tronco y piernas. Nadadores con problemas de coordinación.

S6, Nadadores con total uso de brazos y piernas, algo de control de tronco, pero fuerza muscular de las piernas casi nula. Nadadores con problemas de coordinación, aunque generalmente estos atletas pueden caminar. También para talla baja y nadadores con importante pérdida en dos miembros.

S7, Nadadores con total uso de brazos y tronco con alguna función de piernas. Nadadores con coordinación o debilidad en el mismo lado del cuerpo. Pérdida de dos miembros.

S8, Nadadores con total uso de brazos y tronco, con alguna función de piernas. Nadadores que sólo usan un brazo o con cierta pérdida de miembro.

S9, Nadadores con severa debilidad en una sola pierna. O nadadores con problemas de coordinación muy leves o con pérdida de un miembro. Generalmente estos nadadores empiezan fuera del agua.

S10, Nadadores con una mínima debilidad que afecta a las piernas. Nadadores con restricción en el movimiento de articulación de la cadera. Nadadores con alguna deformidad en sus pies o mínima pérdida de parte de un miembro. Estos tienen la mayor capacidad física.

Actualmente el sistema sigue mejorando y evolucionando debido a que es revisado y

modificado cada dos años; existen propuestas de nuevos sistemas de clasificación funcional basado en las capacidades del movimiento de los nadadores dentro del agua, tomando como referencia la frecuencia y longitud del ciclo, velocidad de nado e índice de ciclo.

Daly y Martens (2011) indican que la madurez de un deporte se logra cuando un suficiente número de deportistas de alto nivel participan en él; de esta manera el nivel de competición aumenta. Por eso es imprescindible generar investigaciones que contribuyan a la mejora del rendimiento deportivo y al desarrollo del deporte para ampliar las bases de participación en la pirámide del proceso desde la iniciación al alto rendimiento.

El rendimiento deportivo es el resultado de una serie de múltiples factores complejos, componentes genéticos, entrenamiento realizado, el estado de salud, así como una buena integración de diferentes componentes fisiológicos, antropométricos, biomecánicos y psicológicos relacionados con el deporte practicado. Evaluar y medir cada uno de esos componentes que influyen en el rendimiento es un aspecto fundamental del entrenamiento, ya que para tomar decisiones adecuadas es imprescindible reunir información objetiva, evaluarla y deducir conclusiones. La valoración antropométrica es una variable significativa a considerar para cuantificar los puntos débiles o fuertes de cada deportista, para individualizar el entrenamiento y planificar con fundamentos científicos.

La capacidad de rendimiento deportivo expresa el grado de asentamiento de un determinado rendimiento deportivo-motor y está marcada, dada su compleja estructura de condicionantes, por un amplio abanico de factores específicos. El adjetivo “deportivo” resulta necesario siempre que delimitemos la capacidad de rendimiento frente a otros ámbitos vitales (p. ej., frente a la capacidad de rendimiento profesional, intelectual, etc)⁶

La antropometría es una de las ciencias aplicadas al deporte que tiene mayor importancia en la evaluación de los deportistas. Ross et al (1980) definieron la cineantropometría como “el área de la aplicación del estudio del tamaño, forma, proporción, composición, maduración y funciones principales del ser humano”. La antropometría nos ayuda a entender las posibilidades del movimiento humano en el contexto

⁶ Entrenamiento total. Jürgen Weineck. Editorial Paidotribo. 2005

del crecimiento, el ejercicio, el rendimiento y la nutrición. La cineantropometría del deporte posibilita la valoración de las características morfológicas, así como su control durante toda la temporada deportiva. La técnica antropométrica nos permite medir el peso corporal, la estatura y diferentes longitudes, diámetros, perímetros y pliegues cutáneos. Mediante los datos obtenidos, y gracias a la aplicación de diferentes fórmulas, se puede obtener información sobre el somatotipo, la composición corporal y la proporcionalidad de diferentes partes del cuerpo. Los cuerpos de los deportistas que participan en diferentes deportes o modalidades difieren tanto en tamaño como en composición y forma, tal y como indican Carter y Eiben.

Las características cineantropométricas del nadador son: deportista alto, ligero, de hombros anchos (diámetro biacromial) y extremidades muy largas. Dichas características potencian la fuerza que ejercen las extremidades superiores y las manos. Los varones poseen un somatotipo medio ectomesomorfo, mientras que las mujeres lo tienen endo-mesomorfo.

Los factores antropométricos que determinan el rendimiento en natación son la estatura, la envergadura, el peso y la longitud de las extremidades, sobre todo las manos y los pies. Carter et al establecieron los siguientes perfiles antropométricos para varones y mujeres, respectivamente, que practican estilo de crol: estatura (186 y 174 cm), peso (78 y 63 kg), envergadura (194 y 179 cm), longitud de la mano (21 y 19,5 cm) y longitud del pie (27,5 y 26 cm).

De cada uno de los elementos de la estructura, proporcionalidad y composición corporal, no existe un valor determinante que por sí solo determine el éxito deportivo, sino que el valor conjunto de todos los componentes diferenciaría a los mejores nadadores.

El concepto de Parálisis Cerebral (PC) fue creado para englobar secuelas neurológicas de muy distinta naturaleza que afectan a la esfera motora.⁷

Es la causa más frecuente de discapacidad motora en la infancia. Bajo este término se agrupa a niños que tienen en común un trastorno persistente del tono y del movimiento secundario a una lesión cerebral, no progresiva, ocurrida en los primeros años de vida.

⁷ Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional. A . Camacho-Salas, et al. Rev. Neurol 2007; 45(8): 503-508

Aunque el trastorno no es progresivo, sus manifestaciones clínicas cambian en el tiempo.

Recientemente se ha enfatizado el concepto fundamental de que habitualmente existen otros trastornos asociados (sensoriales, cognitivos, epilepsia) con un peso importante en el pronóstico.⁸

Las lesiones cerebrales de la PC ocurren durante el periodo de gestación hasta la edad de 3 años. Los daños cerebrales después de la edad de 3 años hasta el período adulto pueden manifestarse como PC, pero, por definición, estas lesiones no son PC. Hay autores que recomiendan, en determinados casos, no establecer el diagnóstico de PC hasta los 5 años de edad.⁹

La parálisis cerebral no es una enfermedad, no es contagiosa y no es progresiva. Debería ser considerada una condición física. Es causada por una lesión a una o más áreas específicas del cerebro. No es producida por una sola causa, su etiología es múltiple, abarcando desde trastornos de desarrollo hasta alteraciones adquiridas en el cerebro inmaduro.

Las causas que producen la parálisis cerebral van a depender y a variar de un caso a otro, por lo tanto, no puede ni debe atribuirse a un factor único, aunque todos desarrollan como determinante común, la deficiente maduración del sistema nervioso central. Puede producirse tanto en el período prenatal como perinatal o postnatal, teniendo el límite de manifestación transcurridos los cinco primeros años de vida.

► En el período **prenatal**, la lesión es ocasionada durante el embarazo y pueden influir las condiciones desfavorables de la madre en la gestación. Suele ocasionar el 35% de los casos. Los factores prenatales que se han relacionado son las infecciones maternas (sobre todo la rubeola), la radiación, la anoxia (déficit de oxígeno), la toxemia y la diabetes materna.

► En el período **perinatal**, las lesiones suelen ocurrir en el momento del parto. Ocasionan el 55% de los casos, y las causas más frecuentes son: anoxia, asfixia, traumatismo

⁸ La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. I. Lorente Hurtado. Unidad de Neuropediatría. Servicio de Pediatría, Hospital Sabadell, Barcelona. *Pediatr Integral* 2007; XI (8):687- 698

⁹ La parálisis cerebral. Ana Madrigal Muñoz. Observatorio de la Discapacidad (INMSERSO)

por forceps, prematuridad, partos múltiples, y en general, todo parto que ocasiona sufrimiento al niño.

► En el período **postnatal**, la lesión es debida a enfermedades ocasionadas después del nacimiento.

Corresponde a un 10% de los casos y puede ser debida a traumatismos craneales, infecciones, desnutrición o malnutrición, accidentes vasculares, accidentes, anestésicos, deshidrataciones, etc.

La clasificación de la parálisis cerebral puede ser, según donde se localice la lesión cerebral (Ver figura 1)

► Espástico: este es el grupo más grande; alrededor del 75% de las personas con dicha discapacidad presentan espasticidad, es decir, notable rigidez de movimientos, incapacidad para relajar los músculos, por lesión de la corteza cerebral que afecta los centros motores. Síntomas más frecuentes son: hipertonía, hiperreflexia e hiperflexión.

► Atetósico: la persona presenta frecuentes movimientos involuntarios que interfieren con los movimientos normales del cuerpo. Pueden manifestarse movimientos de contorsión de las extremidades, de la cara y la lengua, gestos, muecas y torpeza al hablar. Afecciones en la audición que interfieren con el desarrollo del lenguaje. La lesión de los ganglios basales del cerebro parece ser la causa de esta condición. Menos del 10% de las personas con parálisis cerebral muestran atetosis.

► Atáxico en esta condición la persona presenta mal equilibrio corporal, una marcha insegura y dificultades en la coordinación y control de las manos y de los ojos. La lesión del cerebelo es la causa de este tipo de parálisis cerebral, relativamente rara.

► Formas mixtas: es raro encontrar casos puros de espasticidad, de atetosis o de ataxia.

Lo más frecuente es que se presente una combinación de ellas.

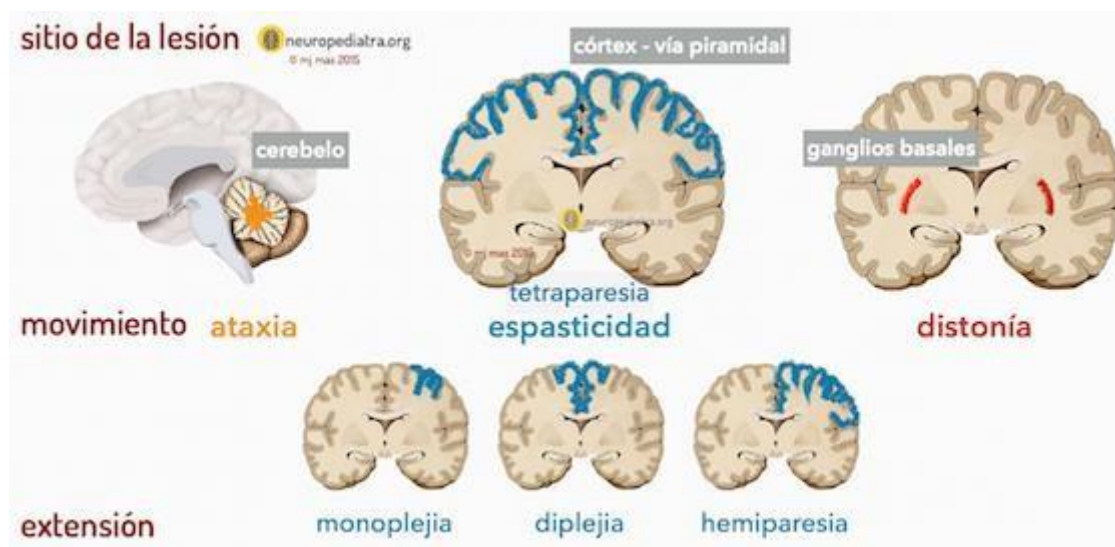


Figura 1: Tipos de parálisis cerebral según localización de la lesión y la extensión.¹⁰

Además de esta clasificación, existen diferentes manifestaciones de la PC, según la cantidad de miembros afectados, o si las lesiones son con ausencia total o parcial del movimiento:

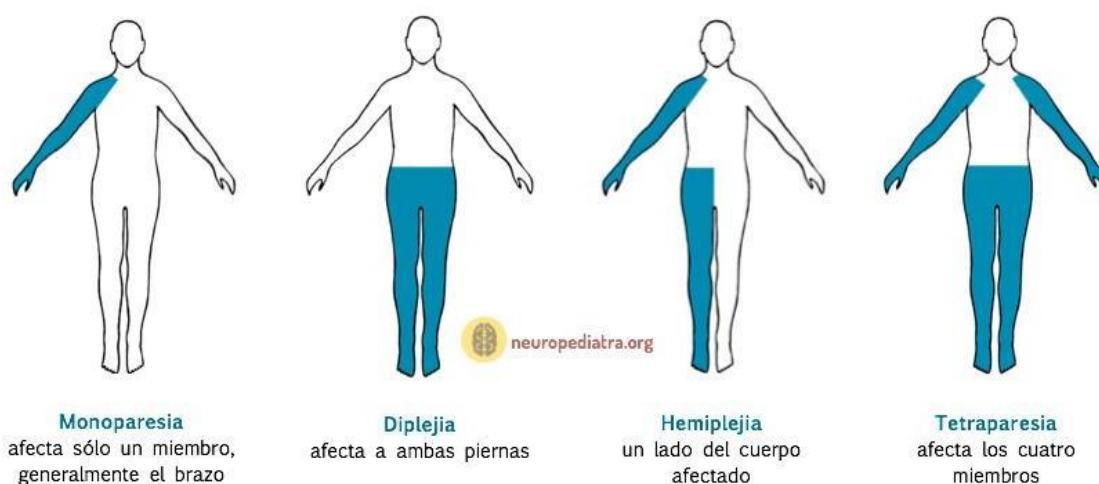


Figura 2: Tipos de parálisis cerebral según la cantidad de extremidades afectadas.¹⁰

Todos los temas descriptos anteriormente brindan el marco de referencia para comenzar a indagar sobre si existe una relación entre el perfil antropométrico, la clase funcional y el nivel de rendimiento deportivo de nadadores con parálisis cerebral.

Considerando que el grado de entrenamiento es también un determinante directo del rendimiento deportivo y puede estar referido a:

¹⁰ Figuras extraída de: www.neuropediatra.org/

- Los objetivos del nadador, estableciendo la diferencia entre deporte de rehabilitación, recreativo y deporte competitivo como el fin por el cual se practica; mientras que en el primero el fin es terapéutico, en el deporte recreativo se busca el disfrute y la competencia de bajo o mediano rendimiento, diferenciándose del deporte competitivo en la intención del deportista de superar a su rival o a sí mismo.
- El nivel de exigencia varía según los objetivos en cada tipo de nivel deportivo, en el deporte de competencia las exigencias suelen ser mayores en cuanto a la carga del entrenamiento, no significa que los otros formatos deportivos no tengan cargas de entrenamiento, sino que los volúmenes, frecuencias y densidad de los estímulos varían en la intensidad.
- Metodología de entrenamiento, en el deporte de competencia requiere la planificación de metas y una preparación física más estricta, requiere contar con horarios, una determinada cantidad de estímulos semanales y la integración de otros profesionales en la planificación deportiva, tales como nutricionistas, psicólogos, kinesiólogos, etc.

Por otro lado, un tema que requiere un análisis exhaustivo es el de la conceptualización de rendimiento deportivo, que en definitiva es el resultado observable en toda planificación deportiva y la unión de las variables que se conjugan en el proceso de entrenamiento, indistinto al grado de entrenamiento establecido según el objetivo de cada nadador.

El rendimiento deportivo es la capacidad que tiene un deportista de poner en marcha todos sus recursos bajo condiciones determinadas. La acepción rendimiento deportivo deriva de la palabra *performer*, adoptada del inglés que significa cumplir, ejecutar. A su vez este término viene de *performance*, que en francés significa cumplimiento. De manera que, se puede definir el rendimiento deportivo como una acción motriz, cuyas reglas fija la institución deportiva, que permite al sujeto expresar sus potencialidades físicas y mentales.

Por tanto, se puede hablar de rendimiento deportivo, cualquiera que

sea el nivel o grado de realización, desde el momento en que la acción optimiza la relación entre las capacidades físicas de una persona y el ejercicio deportivo a realizar (Billat 2002).

¿Cuáles son los factores que influyen en el rendimiento deportivo?

- Factores individuales, tales como: condición física y coordinación neuromuscular, capacidades y habilidades técnico – tácticas, factores morfológicos y de salud, cualidades personales.
- Factores colectivos, tales como: infraestructura propia y ajena, dirección pedagógica, equipo técnico
- Condiciones externas: clima, vestimenta, alimentación, público
- Relaciones interpersonales: liderazgo, rechazos, competitividad, desenvolvimiento táctico

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Y MÉTODO:

Se realizará un estudio de campo evaluando a nadadores con parálisis cerebral, varones y mujeres de selección nacional juvenil y mayor, quienes participan en eventos deportivos del orden nacional y/o internacional.

El tipo de investigación es: exploratoria y descriptiva. Debido a que no existen estudios previos referidos al tema seleccionado y para ello es preciso describir, establecer relaciones entre variables y posteriormente explicar las mismas (si las hubiere) para la obtención del conocimiento.

Materiales y métodos:

Se realizará un estudio de campo evaluando a nadadores con parálisis cerebral, varones y mujeres de 14 años en adelante, quienes participan en eventos deportivos del orden nacional y/o internacional.

Criterios de inclusión:

Tener diagnóstico de parálisis cerebral

Tener clasificación funcional nacional o internacional

Nivel de entrenamiento: 5 a 7 estímulos (sesiones) por semana como mínimo

Criterios de exclusión:

No presentar la documentación requerida: diagnóstico, clase funcional, consentimiento informado para antropometrías y utilización de datos

No desear formar parte de la investigación.

Técnica de recolección de datos:

Se utilizarán formularios de contacto y aceptación (conformidad)

La toma de datos antropométricos seleccionados se realizará mediante la utilización de sistemas de medidas establecidas en el protocolo de ISAK, utilizando elementos y métodos de medición estandarizados en dicho sistema.

Posterior a ellos se elaborarán tablas descriptivas y de comparación en caso de ser posible en función de los resultados obtenidos en las mediciones.

VENTAJAS:

- La antropometría es un método no invasivo fisiológicamente
- El equipo de medición es fácil de transportar
- Métodos de medición estandarizados
- El tiempo de medición por persona es relativamente adecuado (30 minutos aproximadamente)
- Permite tomar diferentes tipos de medidas que pueden ser utilizadas para otros estudios posteriores

- El evaluador debe tener certificación oficial para utilizar datos de manera científica

DESVENTAJAS:

- Es un método doblemente indirecto con posibilidades de error humano (mínimo) en la medición
- Población que puede generar inconvenientes en la medición debido a posturas corporales
- No existen puntos de comparación estandarizados en población de deportistas con parálisis cerebral.

PROTOCOLO DE MEDICIÓN

La toma de datos se llevará a cabo con instrumentos de medición estandarizados por ISAK para la toma de seis medidas antropométricas a nadadores y nadadoras: peso, talla, talla sentado, envergadura, diámetro biilíaco, diámetro biacromial. A partir de ello se realizará el cálculo de índices de proporcionalidad:

Índice esquelético (IE): relaciona la longitud de la extremidad inferior con el tronco expresada en centímetros: $(\text{talla parado} - \text{talla sentada}) / \text{talla sentada}$

Índice córmico (IC): cociente entre la talla sentada y la estatura, ambos en cm: $\text{talla sentada} / \text{talla parada}$

Índice androgénico o de Bayer y Bayler (IA): cociente obtenido entre el diámetro biilíaco y el biacromial, ambos en centímetros: $\text{diámetro biilíaco} / \text{diámetro biacromial}$

Índice de envergadura relativa (ER): mide la relación percentual entre la envergadura y la talla de parado: $(\text{envergadura} / \text{talla parado}) \times 100$

Índice de masa corporal (IMC); relaciona el peso corporal en kg con la talla parado en mts: $\text{peso} / \text{talla}^2$

Materiales, instrumentos y procedimientos de medición:

TOMA DE PESO CORPORAL. Se utilizó balanza mecánica de peso y talla marca Detecto, capacidad de 180 kg, tallímetro de 76 a 198 cm.

Se coloca a cada deportista en el centro de la balanza en posición erecta y de frente, cuidando que su cuerpo no esté en contacto con elementos alrededor, con calza y top deportivo las mujeres, pantalón corto los varones. Se registra el peso en Kg.

TOMA DE TALLA PARADO. Se utilizó un tallímetro estadiómetro portátil ARG Salud, con resolución de 1mm, cinta métrica de acero esmaltada, retráctil, con freno de perilla con traba.

Se coloca a cada deportista de espaldas contra la pared, se mide desde el vertex, de pie, con talones juntos. Los talones, gluteos, espalda y escápulas en contacto con la pared. Se registra en centímetros, con espiración forzada y la cabeza en plano de Frankfort.

TOMA DE TALLA SENTADO. Se utiliza un banco de madera de 50 cm de altura x 50 cm de ancho y 45 cm de profundidad.

Se coloca a cada deportista de espaldas contra la pared y se toma la distancia desde la posición de sentado sobre el banco, desde la superficie donde se sienta hasta el vertex, expresada en centímetros.

El ángulo entre piernas y tronco debe ser de 90°: cabeza y espalda en plano vertical, inspiración forzada y cabeza en plano de Frankfurt.

ENVERGADURA: Se utiliza una cinta métrica metálica de 3 mts con precisión de 1 mm.

Se coloca a cada deportista en posición de frente a la pared, con brazos extendidos sobre la cinta y se toma la distancia que existe entre los puntos más distales del dedo medio de la mano derecha y de la mano izquierda. La cinta se ubica a la altura del pecho, paralela al suelo. La distancia se registra en centímetros.

DIÁMETRO BILIACO / BIACROMIAL: Se utiliza un calibre de diámetros óseos grande marca Calibres Argentinos, construido en aluminio y plástico de alta resistencia, con precisión de 0,5mm y rango de medición con extensiones cerradas 100-600 mm / Extensiones abiertas 0-600 mm

Para la medición del diámetro biliaco se ubica al deportista en posición de atención antropométrica y se ubica las puntas del calibre sobre el máximo diámetro entre ambas crestas ilíacas, la distancia se registra en cm.

Para la medición del diámetro biacromial, el evaluador se posiciona detrás del deportista en posición de parado, con los brazos al costado del cuerpo y ubica las puntas del calibre sobre los puntos más laterales de los procesos acromiales, la distancia entre ambos puntos se registra en cm.

Cronograma de trabajo:

ACTIVIDADES	TIEMPOS CALENDARIOS AÑO 2024					
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
Revisión bibliográfica y redacción de proyecto						
Organización de recursos para implementar mediciones						
Envío de formularios a deportistas						
Revisión de planillas para verificar cantidad de deportistas						
Planificación de logística para mediciones (Torneos nacionales)						
Asistencia a torneos nacionales o campus de federación para medición de deportistas						
Análisis de datos obtenidos en las mediciones						
Elaboración de conclusiones con resultados obtenidos						
Presentación de resultados						

ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS:

El estudio fue realizado en un grupo de 8 deportistas masculinos y 4 deportistas femeninas quienes actualmente participan de manera sistemática en eventos deportivos, con

un ritmo de competencias de 4 a 8 eventos internacionales por año, quienes son deportistas hace mas de 5 años y tienen exigencias deportivas de tipo intensa (entre 7 a 9 estímulos semanales de entrenamiento).

Para el análisis de datos se utilizaron métodos estadísticos descriptivos para calcular las fórmulas de los índices seleccionados. Los datos fueron tabulados en programa Excel de Microsoft versión 2016: debido a la heterogeneidad de la muestra no es posible realizar análisis estadísticos con medidas de tendencia central o dispersión, ya que la muestra seleccionada y la variedad de datos obtenidos solo facilita la posibilidad de realizar una descripción de los mismos.

Para la obtención de resultados, se utilizaron las siguientes ecuaciones:

- **Índice esquelético (IE):** (talla parado – talla sentada) / talla sentada
- **Índice córmico (IC):** talla sentada/talla parada
- **Índice androgénico o de Bayer y Bayler (IA):** diámetro biilíaco/diámetro biacromial
- **Índice de envergadura relativa (ER):** (envergadura/talla parado) x 100
- **Índice de masa corporal (IMC):** peso/talla²

Medidas individuales – Deportistas masculinos

DEPORTISTA Nro.	CLASE FUNCIONAL	CATEGORIA	Peso kg	Talla Parado cm	Talla Sentado Cm	Enverg. cm	D. Biiliaco cm	D. Biacrom. cm
1	S9	Mayor	67,9	175,2	91,2	189,0	27,9	45,8
2	S8	Mayor	86,0	172,0	90,7	186,0	35,5	44,0
3	S6	Mayor	64,5	169,5	90,1	169,2	29,9	43,2
4	S6	Mayor	67,6	163,5	85,4	175,9	27,3	41,3
5	S6	Juvenil	59,4	162,3	85,5	170,4	29,7	39,5
6	S6	Juvenil	65,3	168,0	82,3	171,3	30,8	41,5
7	S4	Juvenil	50,5	157,0	83,4	163,2	25,1	37,4
8	S4	Juvenil	50,1	155,3	82,1	165,1	24,2	39,1

Medidas individuales – Deportistas femeninas

DEPORTISTA Nro.	CLASE FUNCIONAL	CATEGORIA	Peso kg	Talla Parado cm	Talla Sentado Cm	Enverg. cm	D. Biliaco Cm	D. Biacrom. cm
1	S10	Juvenil	51,2	161,3	87,1	171,1	28,6	40,3
2	S8	Juvenil	53,1	170,2	84,0	183,1	25,7	38,9
3	S5	Mayor	59,1	160,9	82,0	177,0	30,8	40,5
4	S4	Juvenil	57,6	151,1	61,2	168,2	32,4	39,7

Índices calculados por deportista (VARONES)

DEPORTISTA Nro.	CLASE FUNCIONAL	CATEGORIA	IMC	IE	IC	ER
1	S9	Mayor	22,1			
2	S8	Mayor	29,1			
3	S6	Mayor	22,5			
4	S6	Mayor	25,3			
5	S6	Juvenil	22,6			
6	S6	Juvenil	23,1			
7	S4	Juvenil	20,5			
8	S4	Juvenil	20,8			

Índices calculados por deportista (MUJERES)

DEPORTISTA Nro.	CLASE FUNCIONAL	CATEGORIA	IMC	IE	IC	ER
1	S10	Juvenil	19,7			
2	S8	Juvenil	18,3			
3	S5	Mayor	22,8			
4	S4	Juvenil	25,2			

Fuentes bibliográficas de consulta:

- Borsotti, Carlos (2007). Temas de metodología de la investigación en Ciencias Sociales Empíricas. Buenos Aires, Argentina. Ed. Miño y Dávila.
- Página Web World Para Swimming <https://www.paralympic.org/es/swimming>
- Registros de libros de actas de la Federación Argentina de Deportistas con parálisis cerebral
- Norton Kevin y Olds Tim. (1996). Antropométrica. Rosario, Argentina. Edición en español Dr. Juan Carlos Mazza. Byosistem Servicio Educativo.
- Lätt Evelin, Jürimäe Jaak y otros. (2010). Indicadores fisiológicos, biomecánicos y antropométricos del rendimiento del esprint de natación en nadadores adolescentes. Artículo publicado en Journal PubliCE Página web: GSE, <https://gse.com/indicadores-fisiologicos-biomecanicos-y-antropometricos-del-rendimiento-del-esprint-de-natacion-en-nadadores-adolescentes-1295-sa-G57cfb271ebab3>
- Martínez Sanz José Miguel. Composición corporal y somatotipo de nadadores adolescentes federados. [https://www.researchgate.net/publication/310660145 Composicion corporal y somatotipo de nadadores adolescentes federados](https://www.researchgate.net/publication/310660145_Composicion_corporal_y_somatotipo_de_nadadores_adolescentes_federados)
- Castro Larrahondo Cesar Andrés. (2014). Caracterización de clasificación funcional en el deporte de natación paralímpica.. Trabajo de grado. Universidad pedagógica nacional facultad de educación física especialización en pedagogía del entrenamiento deportivo. Bogotá.
- Durán Agüero Samuel, Valdés Badilla Pablo, Varas Standen Camila, Arroyo Jofre Patricio, Herrera Valenzuela Tomas. (2016). Perfil antropométrico de deportistas paralímpicos de élite chilenos. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics.

- Santos Sampedro Sergio. Almena Flores Alberto. Pérez Tejero Javier (2016). Evolución del rendimiento en nadadores paralímpicos con discapacidad física: de Pekín 2008 a Londres 2012. Centro de Estudios sobre Deporte Inclusivo – CEDI. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte – INEF Universidad Politécnica de Madrid (España).
- Lorente Hurtado, I.(2007) La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. Unidad de Neuropediatría. Servicio de Pediatría, Hospital Sabadell, Barcelona. *Pediatr Integral* 2007; X (8):687-698
- Madrigal Muñoz Ana. La parálisis cerebral. Observatorio de la Discapacidad (INMSERSO)
- A . Camacho-Salas, et al. (2007). Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional. *Rev. Neurol* 2007; 45(8): 503-508
- Weineck Jürgen. (2005). Entrenamiento total.. Editorial Paidotribo. España
- Daly, D., & Martens, R. (2011). Competitive swimmining and disabilities. En L. Seifert, Chollet, D., Mujika, I. (Eds.), *World book of swimming: from science to performance* (pp. 459-480). New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Djobova, S., Mavromati, A., & Daly, D. J. (2002). Performance Evolution in Paralympic Freestyle Swimmers. *European Bulletin of Adapted Physical Activity*
- Comité Paralímpico Internacional. (2022). Reglas y regulaciones de Clasificación de Para Natación en el mundo.