

Dzurovcin, Walter Luis

Efecto de las rápidas bajadas de peso corporal sobre las capacidades físicas en judocas de selección argentina adultos masculinos

Doctorado en Ciencias de la Salud

Tesis 2021

Cita sugerida: Dzurovcin WL. Efecto de las rápidas bajadas de peso corporal sobre las capacidades físicas en judocas de selección argentina adultos masculinos [tesis de doctorado] [Internet]. [Buenos Aires]: Instituto Universitario Hospital Italiano de Buenos Aires; 2021 [citado AAAA MM DD]. 88 p. Disponible en: <http://trovare.hospitalitaliano.org.ar/descargas/tesisytr/20220412153224/tesis-dzurovcin-walter.pdf>

Este documento integra la colección Tesis y trabajos finales de Trovare Repositorio del Institucional del Instituto Universitario Hospital Italiano de Buenos Aires y del Hospital Italiano de Buenos Aires. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Para más información visite el sitio <http://trovare.hospitalitaliano.org.ar/>





Instituto Universitario
del Hospital Italiano

Doctorado en Ciencias de la Salud

**Efecto de las rápidas bajadas de peso corporal sobre las
capacidades físicas en judocas de selección argentina adultos
masculinos**

Tesis Doctoral

Autor: Mag. Walter Luis Dzurovcin

Contacto: wdzurovcin@unlam.edu.ar, 115-160-7810

Directora de Tesis: Dra. María Julia Raimundi

Tutora: Dra. Jesica Formoso

Noviembre 2021

RESUMEN

El judo es un deporte olímpico de combate que requiere preparación física, psicológica y técnica elevadas. Desde lo fisiológico, es considerada una actividad de alta intensidad, con características intermitentes e irregulares en donde los participantes intentan derribarse desde posición de pie o dominarse en el piso.

El principal criterio de clasificación precompetitivo en el judo de la actualidad es dividir a los participantes según su peso corporal, lo cual está destinado a promover competencias equitativas entre personas de tamaños similares. Sin embargo, la mayoría de los judocas intenta reducir su peso corporal con la intención de obtener ventajas relativas con respecto a otros más livianos y conseguir mejoras en el rendimiento deportivo. Para ello, suelen realizar prácticas agresivas de bajadas de peso corporal denominadas *rapid weight loss* (RWL) dentro de las 24-48 horas previas al pesaje clasificatorio.

Si bien estas prácticas de RWL no tienen un único esquema de realización, en general constan de: restricción voluntaria y agresiva de energía y de líquidos, junto con procedimientos de deshidratación activos y pasivos. Estos procedimientos generarían alteraciones corporales y físicas, poniendo en riesgo la salud de los judocas. En este sentido, la literatura científica aporta resultados contradictorios ya que, no todos los judocas experimentarían la misma merma del rendimiento, y por tanto sobre el probable deterioro de su salud.

Estas evidencias generan controversia entre la comunidad profesional médica y de ciencias aplicadas al deporte, puesto que existen testimonios de que algunos judocas obtienen aún mejores resultados a la hora de competir habiendo llevado a cabo procedimientos agresivos de RWL.

En las competencias actuales existe un lapso de entre 12 y 16 horas de recuperación entre el pesaje clasificatorio y el comienzo de los combates. Durante ese tiempo se han descripto subidas repentinas de peso corporal que podrían perjudicar la salud de los deportistas y el rendimiento deportivo.

El presente trabajo tiene como objetivo general determinar, a través de un test específico de judo, el efecto de RWL en judocas de selección argentina adultos

masculinos; y como objetivos específicos se propone describir las modalidades de RWL más frecuentemente utilizadas por los judocas, cuáles son las variaciones de frecuencia cardíaca pre y post ejercicio, en condiciones normales de entrenamiento y de restricción calórica/ hídrica. Así mismo, se propone evaluar si existe modificación en la fuerza máxima de presión en condiciones normales de entrenamiento y de restricción calórica/ hídrica pre y post test específico, como también se pretende evaluar la máxima distancia de salto horizontal, pre y post test específico, en ambas condiciones.

Como parte de los objetivos específicos también se propone establecer el tiempo de agarre isométrico hasta la fatiga pre y post realización del test específico, en ambas condiciones y determinar los valores de un test específico en condiciones normales y de restricción calórica/hídrica.

Metodología: Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo - explicativo, de diseño experimental, no aleatorizado, abierto. La muestra estuvo conformada por 14 judocas argentinos de sexo masculino integrantes activos de la selección de judo. Se utilizó un muestreo de tipo intencional, no probabilístico. El promedio de edad de los deportistas fue de 20.5 años (DE= 2.2). El promedio de descenso de peso total del grupo entre los dos días de medición fue de 2.28 kg. El peso promedio de toda la muestra para el Día 1 fue de 81.19 kg, mientras que para el Día 2 el mismo fue de 77.81 kg. La diferencia de peso porcentual entre los dos días de medición fue de 2.56 %.

Los tests fueron realizados en dos días, distanciados 48 horas entre sí, habiendo acreditado una diferencia de peso corporal de por lo menos 1.5 kg entre los dos días. Se realizaron mediciones estandarizadas de fuerza de presión, potencia de miembros inferiores y resistencia de brazos antes y después de la realización de un test específico denominado *Special Judo Fitness Test*.

Conclusiones: La metodología más prevalente de RWL en judocas argentinos de selección es la restricción de sólidos y líquidos las 48 horas previas al evento competitivo junto con procedimientos de deshidratación activos. La principal alteración que generan los procedimientos de rápidas bajadas de peso (RWL) es el aumento de la frecuencia cardíaca post esfuerzo y la mayor dificultad para alcanzar los valores basales durante la recuperación. Ello impacta negativamente en un aumento de la sensación

prematura de fatiga frente al esfuerzo deportivo, en una menor tolerancia específica al deporte y, de prolongarse en el tiempo, en un aumento del riesgo de salud.

El impacto de estas prácticas sobre el rendimiento deportivo continua siendo controversial (Chaves Alves et al., 2018; Farzaneh Hesari et al., 2014; Park et al., 2019; Zubac et al., 2016) ya que existen muchos factores que pueden incidir en el resultado deportivo. Los trabajos de investigación que estudian la temática en cuestión destacan que cuanto más agresivo es el procedimiento de RWL, mayor es la alteración metabólica y cardiovascular, generando mayor estrés orgánico.

Se observaron diferencias marginales para la resistencia específica de miembros superiores, en tanto que no se observaron cambios significativos para la fuerza de presión, para la potencia de miembros inferiores, así como tampoco para los valores del test específico *Special Judo Fitness Test*.

En la actualidad, existen abordajes en lucha libre (Oppliger et al., 1998) y en brazilian jiu jitsu más cuidados y menos agresivos, con pesaje clasificatorios justo antes del comienzo de las competencias. La modificación de las reglas sería un aspecto central para preservar a los deportistas desde un punto de vista integral.

Será crucial la incorporación de profesionales de la salud idóneos en la temática para desalentar estos procedimientos de RWL y asesorar sobre la mejor manera de llevarlos a cabo. La educación continua a deportistas y profesoras/es sobre los procedimientos de RWL, sus consecuencias sobre la salud y el rendimiento deportivo deberían ser parte de las incumbencias centrales.

PALABRAS CLAVES

Deportes de combate, Bajadas rápidas de peso, Rendimiento deportivo y salud.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación no hubiese sido posible sin la colaboración incondicional de los judocas argentinos de la selección nacional de judo, sus técnicos Tigran y Sebastián. A todos ellos mi respeto y admiración por la labor de cada día.

Agradezco a mi tutora Jesica y mi directora Julia, quienes soportaron a este alumno empedernido con consultas, aportes, dudas y más dudas durante todo este proceso.

A mis hijos Sofy y Milko y a mi mujer Rocío, sin ellos y su aguante tampoco hubiera podido terminar esta investigación y cerrar esta etapa tan importante para mí.

Gracias a todos los maestros de judo que he tenido a lo largo de toda mi vida, y a cada uno de los compañeros y compañeras con quienes hemos compartido muchas horas de tatami y transpiración.

SUMMARY

Judo is an Olympic combat sport that requires a high level of physical, psychological and technical preparation. From a physiological point of view, it is considered a high-intensity activity, with intermittent and irregular characteristics where the participants try to knock each other down from a standing position or dominate each other on the floor.

The main precompetitive grading criterion in judo today is to divide participants according to body weight, which is intended to promote even and fair competition between people of similar sizes. However, most judoists attempt to reduce their body weight with the intention of gaining relative advantages over lighter judoists and achieving improvements in athletic performance. That is why they often engage in aggressive body weight loss practices called rapid weight loss (RWL) within 24-48 hours prior to the qualifying weigh-in.

Although these RWL practices do not have a unique scheme of realization, generally, they consist of: voluntary and aggressive restriction of energy and liquids, together with active and passive dehydration procedures. These procedures would generate bodily and physical alterations, putting the health of judo fighters at risk. In this sense, the scientific literature provides contradictory results, since not all judokas would experience the same decrease in performance, and therefore on the probable deterioration of their health.

This evidence generates controversy among the professional medical and applied sports science community, as there are testimonies that some judoists perform even better in competition having undergone aggressive RWL procedures.

In today's competitions, there is a 12 to 16 hour recovery period between the qualifying weigh-in and the start of the bouts. During this time, sudden increases in body weight have been described as detrimental to the athletes' health and sports performance.

The main objective of the present work is to determine, through a specific judo test, the effects of RWL in adult male judo players of the Argentinean national team, and as specific objectives is proposed to describe the RWL modalities most frequently used

by judo players, which are the variations of heart rate pre and post-exercise, in normal training conditions and caloric/hydric restriction. Likewise, it is proposed to evaluate if there is a modification in the maximum pressing force in normal training conditions and caloric/hydric restriction pre and post-specific test, as well as to evaluate the maximum horizontal jump distance, pre and post-specific test, in both conditions.

As part of the specific objectives, it is also proposed to establish the isometric grip time to fatigue pre and post-specific test, in both conditions and it is intended to determine the performance of a specific judo test in normal and caloric/hydric restriction conditions.

Methodology: An observational, descriptive-explanatory, open, non-randomized, experimental design study was carried out. The sample consisted of 14 argentinian male judo players who were active members of the judo national team. A non-probabilistic, intentional sampling was used. The average age of the athletes was 20.5 years (SD= 2.2). The average total weight loss of the group between the two days of measurement was 2.28 kg. The average weight of the entire sample for Day 1 was 81.19 kg, while for Day 2 it was 77.81 kg. The percentage weight difference between the two days of measurement was 2.56 %.

The tests were performed on two days, spaced 48 hours apart, having accredited a bodyweight difference of at least 1.5 kg between the two days. Standardized measurements of pressing strength, lower limb power, and arm endurance were performed before and after the performance of a specific test called Special Judo Fitness Test.

Conclusions: The most prevalent methodology of RWL in argentinian national team judo players is the restriction of solids and liquids 48 hours prior to the competitive event together with active dehydration procedures. The main alteration generated by rapid weight loss (RWL) procedures is the increase in post-exertion heart rate and the greater difficulty in recovering baseline values during recovery. This has a negative impact on an increase in the premature sensation of fatigue in the face of the sporting effort, a lower sport-specific tolerance and, if prolonged over time, an increased health risk.

The impact of these practices on sports performance remains controversial (Chaves Alves et al., 2018; Farzaneh Hesari et al., 2014; Park et al., 2019; Zubac et al., 2016) as there are many factors that may impact sports outcomes. Research papers studying the subject matter in question highlight that the more aggressive the RWL procedure, the greater the metabolic and cardiovascular alteration, generating greater organic stress.

Marginal differences were observed for the specific resistance of the upper limbs. No significant changes were observed for either pressing strength or lower limb power, or for specific test performance.

Currently, there are more careful and less aggressive approaches in wrestling (Oppliger et al., 1998) and in Brazilian Jiu-Jitsu, with qualifying weigh-ins just before the beginning of the competitions. In this sense, the modification of the rules would be a relevant aspect to take care of the athletes from an integral point of view.

It will be crucial for the incorporation of health professionals qualified in the subject to discourage these RWL procedures and advise on the best way to carry them out. In this sense, continuing education for athletes and teachers on RWL procedures, their consequences on health and sports performance should be part of the core competencies.

KEYWORDS

Combat sports, Rapid weight loss, Sports performance and health.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	10
ESTADO DEL ARTE	14
MARCO TEÓRICO	20
1. Judo	20
2. Fuentes energéticas durante la actividad	20
3. Frecuencia cardíaca como indicador de la intensidad del ejercicio	22
4. Capacidades físicas en el judo	23
5. Evaluación de las capacidades físicas en el judo	25
6. La importancia del peso corporal	30
OBJETIVOS	32
- Hipótesis de trabajo	33
METODOLOGÍA	34
- Tipo de estudio y diseño	34
- Participantes	34
- Definición de variables	36
- Materiales	36
- Procedimiento / Secuencia de las mediciones	37
- Protocolo de ejecución de SJFT	38
- Análisis de datos	41
RESULTADOS	43
DISCUSIÓN	53
CONCLUSIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	80

INTRODUCCIÓN

El judo es un deporte olímpico de combate que requiere preparación física, psicológica y técnica elevadas. Desde lo fisiológico, es considerada una actividad de alta intensidad, con características intermitentes e irregulares en donde los participantes intentan derribarse desde posición de pie o dominarse en el piso, ya sea a través de inmovilizaciones, estrangulaciones o luxaciones de codo. Las técnicas de judo requieren además de destrezas técnico-tácticas, un nivel de condición física elevado para sostener prestaciones de calidad a lo largo de cada combate (Detanico, 2015).

Estas acciones requeridas para el judo competitivo actual pueden verse afectadas por diversos factores, dentro de los cuales el factor metabólico es esencial, entendiéndose por tal a la capacidad corporal de almacenar energía en forma de glucógeno muscular y hepático, y así poder hacer frente a las demandas intermitentes de energía de alta intensidad (Villar, 2018). El tiempo neto de duración de los combates es de cuatro minutos, pudiendo finalizar con antelación en caso de existir superioridad técnica (victoria por *Ippon*), o prolongarse más allá del tiempo mencionado en caso de empate (*Golden score*), lo cual implica mayor desgaste físico (Osipov et al., 2018).

El principal criterio de clasificación precompetitivo en el judo, y en la mayoría de los deportes de combate en general, es clasificar a los participantes por división de peso corporal, lo cual está destinado a promover competencias parejas y equitativas en cuanto a capacidades físicas se refiere, al hacer coincidir oponentes de igual tamaño y masa corporal. Sin embargo, la mayoría de los judocas intenta reducir su peso corporal con la intención de obtener ventajas relativas con respecto a otros competidores más livianos o de menor tamaño y conseguir mejoras en el rendimiento deportivo. Para ello, suelen realizar prácticas agresivas de bajadas de peso denominadas comúnmente *rapid weight loss* (RWL), *weight cutting* o *corte de peso* dentro de las 24-48 horas previas al pesaje clasificatorio (Abellán, 2012; Franchini et al., 2012; Reale et al., 2017; Reale, Slater, & Burke, 2018; Reljic et al., 2016).

Si bien estas prácticas de RWL no tienen un único patrón o esquema de realización, en general constan de: restricción voluntaria y agresiva de energía y de líquidos, procedimientos de deshidratación activos a partir de entrenamientos con

indumentaria térmicas, uso de ropa extra para incrementar la sudoración, y procedimientos de deshidratación pasivos como lo son el uso de baño sauna, ducha escocesa o baños de contraste frío/calor (Barley et al., 2020; Malliaropoulos et al., 2019; Ribas et al., 2017).

La deshidratación activa que se genera durante los entrenamientos agravada por la restricción voluntaria de líquidos pre, intra y post entrenamiento son descritos como los principales desencadenantes del RWL (Irfan, 2015; Kasper et al., 2018; Reljic et al., 2016; Yang et al., 2018). Estos procedimientos agresivos de restricción pueden traer consigo alteraciones hematológicas en el organismo asociadas a una relativa hemoconcentración, lo cual podría generar también alteraciones cardiovasculares (Abdelmalek et al., 2015; Reljic et al., 2016). Además de los efectos anteriormente mencionados, suele evidenciarse un aumento de la urea sanguínea y un descenso del rendimiento físico debido, fundamentalmente, al agotamiento de las reservas de glucógeno muscular y hepático (Fortes et al., 2017; Irfan, 2015; Somova et al., 2017).

En la actualidad, tanto a nivel nacional como internacional, el pesaje clasificatorio en competencias de judo se lleva adelante entre las 18 y 20 horas de la tarde previa a la competencia en sí misma, existiendo un lapso de entre 12 y 16 horas de recuperación entre dicho momento y el comienzo de los combates propiamente dichos. Durante el período entre el pesaje clasificatorio y la competencia, se han descrito subidas repentinas de peso corporal que podrían perjudicar la salud de los deportistas y el rendimiento deportivo. Dichas subidas o rebotes de peso post pesaje pueden oscilar variablemente entre individuos de igual nivel competitivo, existiendo rangos de variación entre el 3-12 % de recuperación de peso corporal dentro de las 24 a 48 horas posterior al pesaje clasificatorio (Abellán, 2012; Artioli, Iglesias, 2010; Yang, 2018).

Existe la creencia entre los practicantes de deportes de combate en general -y de judo en particular-, que estas prácticas agresivas de RWL son necesarias, incluso para rendir mejor y fortalecer el temperamento de los deportistas. La literatura científica publicada hasta el momento (Morales, 2018; Paoli, Bianco, & Grimaldi, 2015; Yang, 2018) aporta resultados contradictorios en este sentido ya que, al parecer, no todos los judocas experimentarían la misma merma del rendimiento, ni la disminución de la tolerancia frente al esfuerzo deportivo y, por lo tanto, sobre el probable deterioro de su

salud. Estas evidencias generan controversia entre la comunidad profesional médica y de ciencias aplicadas, puesto que existen testimonios de que algunos judocas obtienen aún mejores resultados a la hora de competir habiendo llevado a cabo procedimientos de RWL, reportándose valores de fuerza similar aún con grandes restricciones calóricas e hídricas (Fletcher et al., 2014; Samadi et al., 2019). De igual manera, se encuentra disponible bibliografía que destaca que estos procedimientos parecerían no traer variaciones en los niveles de electrolitos plasmáticos, sugiriendo una adecuada regulación homeostática (Berkovich et al., 2016; Khodae et al., 2015; Somova et al., 2017).

Una vez confirmado el pesaje clasificatorio, el deportista puede rápidamente recuperar el peso perdido (Abellán, 2012; Matthews, Stanhope, Godwin, Holmes, & Artioli, 2019; Yang, 2018), y, según Kraemer, Fry & Rubin (2001), quienes realizan estas prácticas agresivas podrían mantener valores tanto de fuerza como de resistencia musculares similares a los descriptos en las etapas de preparación (Marinho, Follmer, Del Conti Esteves, & Andreato, 2016; Matthews & Nicholas, 2017; Umeda, 2004).

Las recomendaciones para llevar a cabo el corte de peso son compartidas entre pares o directamente tomadas de referentes de las redes sociales (Detanico et al., 2017; Kasper et al., 2018; Kons et al., 2017; Kurt et al., 2018), lo que conlleva un mayor riesgo aún, ya que en general no suelen tener consentimiento de profesionales idóneos (Park et al., 2019). En tanto que los entrenadores suelen considerar estas prácticas agresivas de disminución de peso corporal como inofensivas para la salud de los deportistas, y muchas veces son los principales impulsores de este tipo de estrategias (Abellán, 2012; Bonitch Góngora, 2007; Malliaropoulos et al., 2019).

Por lo expuesto, pareciera ser que el tiempo disponible entre el pesaje clasificatorio y el comienzo de la competencia sería crucial en el rendimiento deportivo y en la recuperación del peso corporal (Fortes, 2017; Garthe, 2011; Matthews & Nicholas, 2017; Morales, 2018; Osipov, 2018), y debería considerárselo como un factor contraproducente, ya que los judocas una vez que saben del tiempo que disponen suelen realizar esfuerzos aún mayores para descender de categoría y así poder sacar ventaja relativa de esa diferencia de peso corporal (Artioli, Franchini, 2010; Khodae, 2015; Kons, 2017).

En virtud de lo descripto, se desconoce cuál es el impacto de dichas prácticas agresivas de bajadas de peso sobre la salud y el rendimiento deportivo de los judocas de selección argentina adultos masculinos. Sería importante, para preservar la salud de los deportistas, que los organismos responsables de la regulación de las normas en cuanto a tiempos entre pesaje y el comienzo de las competencias desalienten dichas prácticas de RWL, acortando los tiempos de recuperación a la mínima expresión (Artioli, Franchini, et al., 2010; Burke et al., 2021). De esta manera, se podrían incluir cambios reglamentarios como los que actualmente existen en otros deportes de combate como el brazilian jiu jitsu (Liga BJJ Argentina, 2011) y la lucha libre (Artioli, Franchini, 2010; Pallarés, 2016; Steen & Brownell, 1990), disminuyendo la realización de métodos de RWL, y procurando establecer un equilibrio entre la protección de la integridad física y la optimización del rendimiento deportivo.

Una evaluación correcta del efecto de RWL en una prueba específica de judo, podría sentar las bases para argumentar una postura de cuidado de la salud del deportista y optimización de rendimiento deportivo dentro de las posibilidades biológicas de cada individuo.

Por lo tanto, la presente tesis tiene como objetivo determinar, a través de un test específico de judo, el efecto de RWL en judocas de selección argentina adultos masculinos.

ESTADO DEL ARTE

Se denomina *rapid weight loss* (RWL) a la disminución de por lo menos el 3% del peso corporal en menos de 48 horas, existiendo sub clasificaciones que lo dividen en ligeros descensos de peso (menos del 3%), moderados (entre el 3 y el 5%) y grandes descensos de peso corporal (mayores al 7%) (Cannataro et al., 2020; Franchini et al., 2012; Khodae et al., 2015; Kons et al., 2017).

Los deportes de combate en donde se compite por categoría de peso corporal suelen presentar valores de prevalencia de RWL cercanos al 70 %, con variaciones que van desde el 53% hasta al 95 % aproximadamente (Anyżewska et al., 2018). El comienzo de dichas prácticas agresivas está directamente asociado al inicio de la actividad competitiva del judo en los juegos olímpicos. Sin embargo, esta problemática se ha puesto de manifiesto gracias al avance de la ciencias de la salud y de las consecuencias documentadas de los últimos 40 años, aproximadamente (Clarke, 1967; Steen & Brownell, 1990; Tipton CM, 1970).

La bibliografía publicada hasta el momento destaca que entre el 80 y el 95 % de los judocas suelen llevar adelante procedimientos de RWL dentro de las últimas 48 horas previas a un torneo de relevancia (Artioli, Gualano, et al., 2010; Barley, Chapman, & Abbiss, 2018; Berkovich et al., 2016; Elliott-Sale et al., 2018; Kurt et al., 2018; Roklicer et al., 2020).

Según la evidencia científica, los resultados deportivos no estarían exclusivamente asociados a la magnitud de peso descendido, ya que el éxito deportivo depende de muchos aspectos (Barley et al., 2020; Barley, Chapman, Blazevich, et al., 2018), como ser: azar en el sorteo, aspectos técnico- tácticos, psicológicos, metabólicos y energéticos, entre otros (Reale, 2016). De todas maneras, quienes logren llegar a la competencia en la mejor condición física y estado de salud tendrían más chances de obtener la victoria (DoNascimento et al., 2020; Fortes et al., 2017).

Autores como Morales (2018), Paoli (2020) y Yang (2018) aportan resultados contradictorios en este sentido ya que no todos los judocas experimentan la misma merma del rendimiento, ni la disminución de la tolerancia frente al esfuerzo deportivo y

por tanto, sobre el probable deterioro de su salud. Estas evidencias generan debate entre la comunidad profesional médica y de ciencias aplicadas al deporte, puesto que existen testimonios de que algunos judocas obtienen mejores resultados a la hora de competir habiendo llevado a cabo procedimientos de RWL, reportándose valores de fuerza similar aún con grandes restricciones calóricas e hídricas (Julio et al., 2017).

Existe la creencia entre los judocas que estas prácticas de RWL son necesarias (Berkovich et al., 2019), incluso para rendir mejor y fortalecer el temperamento (Kim & Park, 2020; Park et al., 2019). Los deportes de combate requieren además de destrezas físico-técnicas un nivel de agresividad y un umbral de tolerancia al esfuerzo deportivo mayor que el promedio de los deportes. En este sentido, la adversidad del entrenamiento sumado a la restricción voluntaria de calorías y líquidos contribuiría a forjar un espíritu combativo y agresivo requerido para este tipo de actividades (Isacco et al., 2019).

La información disponible hasta el presente plantea que estos procedimientos de RWL parecerían no traer variaciones en los niveles de electrolitos plasmáticos, sugiriendo una adecuada regulación homeostática (Berkovich et al., 2016; Khodaei et al., 2015; Somova et al., 2017).

Una vez confirmado el pesaje clasificatorio el judoca es capaz de recuperar rápidamente el peso perdido (Abellán, 2012; Matthews, Stanhope, Godwin, Holmes, & Artioli, 2019; Yang, 2018) y, según Kaemer y Fry (2001), quienes realizan estas prácticas agresivas podrían mantener valores tanto de fuerza como de resistencia musculares similares a los descritos en las etapas de preparación (Marinho, Follmer, Del Conti Esteves, & Andreato, 2016; Matthews & Nicholas, 2017; Umeda, 2004). Por otro lado, en una revisión sistemática sobre los efectos de RWL, Lakisevic (2020) describe que la fuerza de presión y la potencia de piernas no se verían afectadas por las bajadas de peso corporal.

En numerosas ocasiones (Gann et al., 2015a; Kasper et al., 2019; Kons et al., 2017) las recomendaciones sobre cómo “ajustar” o reducir peso corporal suelen ser transmitidas entre pares, o las encuentran en internet o redes sociales, sin consentimiento ni aval de personal idóneo o de profesionales de la salud vinculados a ellos. Estos hallazgos son muchas veces reconocidos por los propios deportistas y sus entrenadores, quienes sostienen que estas prácticas agresivas de corte de peso son

inofensivas y casi obligatorias para acceder a la elite del judo mundial (Abellán, 2012; Bonitch Góngora, 2007; Malliaropoulos, 2019).

Esos procedimientos de RWL van desde una dieta ligeramente hipocalórica hasta una restricción de energía extrema junto con procedimientos de deshidratación activos y pasivos, agravados por la restricción voluntaria de líquidos y bebidas de todo tipo (Oppliger et al., 1998; Pettersson & Berg, 2014; Samadi et al., 2019) realizada por varios días.

Dentro de los procedimientos más usados como parte de RWL y en orden de prevalencia se destacan (Artioli, Gualano, et al., 2010; Berkovich et al., 2016; Clarys et al., 2010):

- Reducción voluntaria de la ingesta de líquidos
- Restricción calórica
- Uso de trajes plásticos para estimular la deshidratación activa
- Incremento de la actividad física
- Entrenamiento en espacios calefaccionados
- Uso de baño sauna
- Dieta progresiva
- Uso de laxantes y purgas
- Salivación
- Uso de diuréticos y fármacos

Los estudios publicados hasta el presente (Abellán, 2012; Kurt et al., 2018; Matthews & Nicholas, 2017; Rossi et al., 2019; Samadi et al., 2019; Wittbrodt & Millard-Stafford, 2018; Zubac et al., 2019) dan cuenta de todos los dominios que podrían afectar las RWL a los deportistas y esquemáticamente se podrían clasificar en:

- Alteraciones cardiovasculares, manifestadas por el aumento de la frecuencia cardíaca intra-esfuerzo y post esfuerzo, menor recuperación de la frecuencia cardíaca basal.
- Alteraciones físicas, documentadas por la disminución de la fuerza muscular y de la resistencia, con un aumento de la sensación de fatiga prematura frente al esfuerzo deportivo.
- Alteraciones endócrinas, emparentadas con la disminución en la síntesis de testosterona y hormona de crecimiento, y alterando transitoria o crónicamente el crecimiento y desarrollo en niños y adolescentes.
- Alteraciones fisiológicas, evidenciadas por el aumento de la concentración de lactato sanguíneo intra y post esfuerzo, con una menor capacidad de remoción de metabolitos de desecho.
- Alteraciones psicológicas, caracterizadas por el incremento del estrés emocional, mayor sensación de enojo e ira y sensación de frustración.
- Alteraciones conductuales asociadas a la mayor incidencia de trastornos de la conducta alimentaria y de comportamientos anormales con la comida.
- Otras alteraciones, como estadios de osteopenia prematura, letargo en el crecimiento y desarrollo en caso de atletas infanto juveniles.

Según la bibliografía (Detanico et al., 2017; Janiszewska & Przybyłowicz, 2020; Samadi et al., 2019) los efectos de RWL pueden ir desde sensaciones de mareo y debilidad general, pérdida de fuerza y masa muscular, y en casos extremos llegar a presentar cuadros de hipotensión por hipoglucemia, desmayo, pérdida de conocimiento y hasta la muerte (Artioli, Franchini, et al., 2010; Franchini et al., 2012; Kasper et al., 2018). En esta línea, Kurt (2018) plantea que los mayores problemas percibidos por los judocas asociados a procedimientos de RWL son:

- Fatiga excesiva
- Sensación excesiva de sed y de hambre
- Sensación excesiva de hambre

- Disminución del rendimiento deportivo
- Aversión al entrenamiento
- Irritabilidad, mal humor
- Disminución de la atención
- Insomnio

Existen publicaciones (Alderman et al., 2004; Oppliger et al., 2006; Ransone et al., 2004; Somova et al., 2017) que documentan que en el afán por descender bruscamente de peso se han reportado episodios de muerte asociados a cuadros severos de deshidratación sumado a días de ayuno total. Por ejemplo, en el caso de boxeo, donde un atleta llegó a bajar el 15 % de su peso corporal en menos de una semana, lo que le produjo una arritmia cardíaca y su posterior deceso (Artioli, Franchini, et al., 2010; Loenneke et al., 2011).

Varias federaciones y organizaciones deportivas intentaron sentar las bases de lo que se consideraría un descenso de peso seguro y efectivo, destacando el *Wisconsin Minimum Weight Program* (Oppliger et al., 1998) desarrollado como consecuencia del fallecimiento de tres deportistas en una competencia nacional de lucha libre en el año 1997 en los EEUU. Dicho programa postula el establecimiento de divisiones de peso corporal en función la composición corporal de cada deportista, y del desarrollo de un programa de educación nutricional continua con seguimiento longitudinal, más allá del período competitivo.

Por todo lo expuesto existen varias referencias internacionales de otros deportes de combate que intentan erradicar y mitigar este tipo de prácticas tan agresivas de descenso de peso corporal (Kasper et al., 2018; Liga BJJ Argentina, 2011), aunque en judo internacional aún no hay reglamentaciones que consideren el cuidado de los deportistas ante esta situación (Artioli, Gualano, et al., 2010).

El deporte brazilian jiu jitsu propone realizar el pesaje clasificatorio justo antes de la primer lucha de cada competencia (Reglas Oficiales- Liga BJJ Argentina, 2011), la lucha libre también propone realizar el pesaje clasificatorio dos horas antes del primer

combate y volver a repetir dicho pesaje al día siguiente, si es que continuara la competencia (Oppliger et al., 1998).

En los últimos años se han desarrollado nuevas propuestas en los deportes de combate, como son la constatación de pesajes clasificatorios fuera de las competencias (para asegurar un rango de peso saludable) junto con mediciones de la densidad urinaria para evitar procedimientos agresivos de deshidratación (Artioli et al., 2016; Artioli, Franchini, et al., 2010; Bešlija et al., 2020; Lee et al., 2020).

Todas las propuestas apuntan a intentar mitigar los efectos nocivos de un descenso de peso drástico y agudo, que pone en situación de riesgo a cada deportista, procurando proteger su integridad física y promover el máximo rendimiento deportivo.

MARCO TEÓRICO

1. Judo

El judo es un deporte olímpico de combate que requiere preparación física, psicológica y técnica elevadas. Desde lo fisiológicos es considerada una actividad de alta intensidad, con características intermitentes e irregulares en donde los participantes intentan derribarse desde posición de pie o dominarse en el piso, ya sea a través de inmovilizaciones, estrangulaciones o luxaciones de codo. Las técnicas de judo requieren además de destrezas técnico-tácticas, un nivel de condición física elevado para sostener prestaciones de calidad a lo largo de cuatro minutos (tiempo neto máximo de duración) en cada combate (Detanico, 2015).

En esta práctica deportiva de oposición directa con contacto cuerpo a cuerpo, los tiempos de trabajo y de pausa se alternan oscilando entre 10-30 segundos de ejecuciones técnicas de alta exigencia con pausas incompletas que rondan los 5-10 segundos. La intensidad de los movimientos y gestos técnicos también va sufriendo alternancias, con predominio de estímulos de alta intensidad, lo que determina una participación mixta, tanto de los metabolismos aeróbicos y anaeróbicos alternadamente (Manno, 1991).

2. Fuentes energéticas durante la actividad

En el judo competitivo se alternan gestos técnicos explosivos, esfuerzos intermitentes de alta intensidad dependientes del sistema glucolítico y esfuerzos continuos; el sistema aeróbico cumple un rol importante para contribuir al mantenimiento de la intensidad a lo largo de la lucha. Los gestos rápidos y explosivos se producen constantemente generando un descenso en los niveles de enlaces de energía de alta intensidad (ATP) y de fosfocreatina en el músculo, así como de glucógeno muscular y hepático (Manno, 1991).

El metabolismo anaeróbico es el encargado de hacer frente a este tipo de esfuerzos sostenidos y alternados a la vez (también llamado sistema anaeróbico láctico). Con la ayuda del metabolismo aeróbico se logran mantener los esfuerzos de prestación

intermitentes (Franchini, Sterkowicz, et al., 2011). Es este metabolismo quien inicia el proceso de recuperación activa al favorecer una restitución efectiva entre los sucesivos combates de una competición y durante las pausas intra esfuerzo del entrenamiento (Degoutte & Jouanel, 2003).

En este sentido, Degoutte (2003) realizó un estudio sobre los requerimientos energéticos de un combate de judo, su principal conclusión fue que el mismo se inducen ambos metabolismos, tanto el anaeróbico como el aeróbico, con una importante participación de las fuentes de energía provenientes del glucógeno muscular. La composición de la dieta del judoca, el aporte de hidratos de carbono, la adaptación a un entrenamiento regular y el estrés metabólico podrían influir en el uso de estos sustratos energéticos y, por lo tanto, en el rendimiento deportivo (Cheuvront et al., 2010).

Durante las competencias los judocas deben realizar varios combates el mismo día, a veces con periodos de tiempo muy cortos entre ellos (entre 15 y 30 minutos), tiempo insuficiente para restituir completamente el sistema glucolítico, las reservas de energía y remover el lactato residual. Como consecuencia de ello, el judoca comienza cada combate con una situación de fatiga cada vez mayor, hecho que se exagera según su condición previa. Es por ello que tanto una buena preparación física específica como el mantenimiento de las reservas de energía corporal e hídricas serán cruciales para prolongar la aparición de la fatiga y evitar las lesiones no traumáticas, como ser desgarros, distensiones musculares, contracturas y disminución de la calidad de los gestos técnicos (Bonitch Góngora, 2007; Franchini, De Moraes Bertuzzi, et al., 2009).

Por lo tanto, la intensidad relativa de los combates será el elemento central que determine la utilización de uno u otro sistema energético. Al inicio de una lucha se empleará en mayor medida el metabolismo fosfagénico (Bonitch Góngora, 2007), dependiente de las reservas de fosfocreatina; en segundo término se requiere la intervención de las fuentes anaeróbicas en el tren superior, mientras que en el tren inferior se obtiene suficiente energía proveniente de las vías aeróbicas (Julio et al., 2017).

Los combates de judo normalmente duran hasta cuatro minutos netos, pudiendo finalizar con antelación en caso de que exista superioridad técnica (victoria por *Ippon*),

o prolongarse más allá de dicho tiempo en caso de empate (*Golden score*), lo cual implica mayor desgaste físico (Andreato et al., 2016; Osipov et al., 2018).

3. Frecuencia cardíaca como indicador de la intensidad del ejercicio

La frecuencia cardíaca es un indicador sencillo, no invasivo, muy utilizado en deportes para evaluar la magnitud de un esfuerzo físico y estimar la intensidad relativa de un ejercicio. Los combates de judo de elite suelen exigirles a los deportistas valores muy altos de frecuencia cardíaca, rondando los 175-200 latidos por minuto (lpm) en esfuerzos máximos, pudiendo alcanzar aún mayores valores (Cheuvront et al., 2010).

En estudios que simularon las condiciones de una competencia de judo (Artioli, Iglesias, et al., 2010; Ribas et al., 2017; Sanchis et al., 1991) se obtuvieron valores de $175,89 \pm 5,69$ lpm durante el desarrollo de los combates, alcanzando un 92.65% de la frecuencia cardíaca máxima. Otros estudios (Andreato et al., 2016; Chrara et al., 2019; Degoutte & Jouanel, 2003) situaron la frecuencia cardíaca media de un combate de judo entre el 85 - 90% de la frecuencia cardíaca máxima. En tanto que Bonitch Góngora (2007) reportó valores de $179 \pm 6,21$ lpm en una sucesión de cuatro combates simulados.

Toda la evidencia publicada hasta el presente da cuenta de la gran demanda energética que tienen los combates de judo y de la gran participación del sistema anaeróbico para hacer frente a dichas exigencias, ya que en promedio se superarían los 170-180 lpm como valor de referencia (Arruza Gabilondo et al., 1996).

Con las rápidas bajadas de peso corporal (RWL) suele verse afectado, en primera instancia, el volumen sanguíneo total, incidiendo negativamente en la cantidad de sangre eyectada por el corazón y, por lo tanto, generando un incremento de la frecuencia cardíaca para hacer frente a esa demanda aumentada. Esta situación justificaría las variaciones de la frecuencia cardíaca producto del estado de hidratación de los judocas (Isacco et al., 2019). La velocidad de recuperación de la frecuencia cardíaca intra esfuerzo estaría asociada al estado de hidratación y al nivel de

entrenamiento del judoca (Abellán, 2012; Arruza Gabilondo et al., 1996; Chevront et al., 2010).

Por todo lo expuesto resulta importante poder dar cuenta de esta variable y su afectación según la condición energética/ hídrica de los judocas argentinos de selección.

4. Capacidades físicas en el judo

Se entiende por capacidades físicas a las cualidades del movimiento humano y del sistema locomotor, que representan la respuesta adaptativa al universo en el que se ha desarrollado. Dentro de ellas, las que más se destacan en el judo en particular son la fuerza, la resistencia y la potencia (Román, 2013).

En el judo competitivo los aspectos relativos a la producción de fuerza, resistencia y potencia son de vital importancia para el rendimiento físico; la intermitencia en los tiempos de trabajo, la incertidumbre propia del combate y la evolución del resultado durante el mismo requiere el entrecruzamiento de variables de fuerza y resistencia extremas (Franchini, Del Vecchio, et al., 2011; Kons et al., 2018).

4.1 Fuerza en el judo

Conceptualmente se define a la fuerza como la capacidad de la musculatura para contraerse y ejercer tensión. Desde la perspectiva del entrenamiento deportivo se la describe como la capacidad de impulso o empuje que se tiene para mover un objeto o el propio cuerpo, o la capacidad de oponerse al movimiento de un objeto para detenerlo (Abellán, 2012). Desde el punto de vista de la física, es el origen de las cualidades del movimiento del ser humano, por eso suele mencionarse a la fuerza como la “madre” de las capacidades físicas (Franchini, Miarka, et al., 2011; Marinho et al., 2016).

En cuanto a la segmentación de estas demandas de fuerza en el judo, se pueden diferenciar las altas necesidades de fuerza isométrica del tren superior (fundamentalmente brazos y antebrazos) alternando con movimientos dinámicos y explosivos en el tren inferior frente a las demandas de altos requerimientos del trabajo

isométrico y de potencia muscular de todo el cuerpo (Artioli, Iglesias, et al., 2010; Bonitch Góngora, 2007; Franchini, Del Vecchio, et al., 2011).

Un combate de judo demanda altos niveles de resistencia a la fuerza tanto dinámica como isométrica en antebrazos, potencia del tren inferior y fuerza dinámica general para todo el cuerpo. Por lo tanto, para tener éxito a nivel neuromuscular y en cuanto a la producción de fuerza, un judoca debe ser capaz de desarrollar una amplia gama de manifestaciones de fuerza de cara a la ejecución exitosa de los gestos técnicos específicos (Franchini et al., 2013).

La fuerza de agarre o de presión manual es la capacidad de la mano para llevar a cabo tareas, transmitir fuerzas y sostener objetos. En el judo la fuerza de agarre de la mano y del antebrazo son componentes de extrema importancia ya que a través de acciones de control de la ropa (judogui) del rival se puede dominar y obtener ventajas con mayor facilidad (Ache Dias et al., 2012; Kons et al., 2018). Es por ello que gran parte del entrenamiento en este deporte se centra en mejorar dicha capacidad específica (Chrara et al., 2019; Lima et al., 2014).

4.2 Resistencia en el judo

Se define a la resistencia como la capacidad física de resistir o tolerar la fatiga, hecho que se evidencia con la pérdida o disminución del rendimiento. En el judo en particular se manifiesta con la disminución de la velocidad de ejecución de los gestos técnicos y /o con prestaciones de menor calidad técnica (Franchini, Del Vecchio, et al., 2011; Franchini, Miarka, et al., 2011).

Se entiende por resistencia específica en el judo a la capacidad de mantener en el tiempo una postura constante de agarre del judogui del rival y, según Lima (2014) esta capacidad cobraría un aspecto relevante. A través del agarre isométrico de la ropa del rival se logran las acciones de dominio imprescindibles para la ejecución correcta de técnicas de control.

4.3 Potencia en el judo

Para definir la potencia es necesario entender primer el concepto de velocidad aplicada. La velocidad es a la capacidad que permite realizar acciones motrices en un período de tiempo relativamente corto. Sobre ella inciden la capacidad contráctil del

músculo, la fuerza que éste pueda desarrollar y los procesos del sistema neuromuscular en cuanto a la conductividad del impulso nervioso. Aquel judoca que pueda impartirle más velocidad al movimiento que realiza, podrá entonces ejecutarlo con más fuerza aplicada. En este sentido se vincula la fuerza con la velocidad adquiriendo el concepto de potencia, destacando que será más potente aquel judoca que logre ejecutar lo más rápido posible esa aplicación de fuerza en un gesto técnico determinado (Pallarés et al., 2016; Szmuchrowski et al., 2013).

Ninguna de las capacidades descritas se manifiesta en forma pura y exclusiva en el judo, todo movimiento es realizado como consecuencia de una determinada magnitud de fuerza, con cierto grado de velocidad, y a veces debe ser repetido o sostenido durante un cierto tiempo (resistencia). Así es que en todo movimiento de judo habrá siempre una o más características dominantes, pero no aisladas (Román, 2013).

5. Evaluación de las capacidades físicas en el judo

Evaluar el nivel de las capacidades físicas de los deportistas permite conocer el estado de forma deportiva y su nivel, facilita la comprensión de la evolución o no del proceso de entrenamiento a lo largo de un determinado tiempo y permite comparar con otros deportistas. Toda instancia de evaluación de las capacidades físicas intenta dar cuenta de los cambios orgánicos que se van produciendo a lo largo del tiempo, por ello debe ser llevada a cabo respetando las condiciones de metrología específicas. Por lo tanto, las evaluaciones son herramientas indirectas para dar cuenta de esos cambios y del estado de situación, pero en actividades tan complejas como el judo competitivo sólo pueden contar pequeñas partes del todo, siendo casi imposible el abordaje de la realidad integral del deportista.

A continuación, se describen los distintos tipos y metodologías de evaluación de las capacidades físicas más relevantes para el judo competitivo de la actualidad.

5.1 Determinación/ Evaluación de la capacidad anaeróbica

El *Special Judo Fitness Test* (SJFT) (Artioli, Franchini, 2010; Franchini, Del Vecchio, 2009) es una prueba que se utiliza para evaluar la capacidad anaeróbica

específica en judo. El mismo es de carácter intermitente y consiste en realizar tres bloques de la mayor cantidad de arrojés posibles. Un primer bloque de 15 segundos, un segundo bloque de 30 segundos y un tercer bloque de otros 30 segundos con 10 segundos de descanso entre cada bloque, lo que equivale a una duración total de 95 segundos entre trabajo y pausas.

Dichos arrojés se realizan exclusivamente con movimientos específicos de judo conocidos como *ippon seoi nague*, que consiste en una proyección de cadera por sobre el hombro (Franchini, Del Vecchio, 2009; Franchini, Vecchio, & Sterkowicz, 2009; Szmuchrowski, 2013).

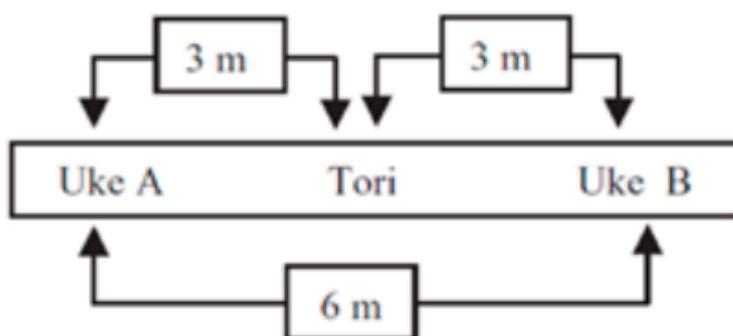


Figura 1. Esquema conceptual del SJTF según Casals (2016).

El SJFT es, en la actualidad, el test más divulgado por distintos investigadores para estudiar la relación entre el lactato y el esfuerzo que exigen los combates de judo (Abdelmalek et al., 2015; Clarys et al., 2010; Farzaneh Hesari et al., 2014; Fessi et al., 2018; Franchini, Del Vecchio, et al., 2009a; Matthews & Nicholas, 2017; Singer & Weiss, 1968; Villar et al., 2018).

En la Tabla 1 se presentan los valores de arrojés totales para el SJFT, los valores de frecuencia cardíaca post esfuerzo, los valores de frecuencia cardíaca al primer minuto de recuperación y el SJFT índice ((frecuencia cardíaca post + frecuencia cardíaca 1 min de recuperación)/cantidad de arrojés (Franchini, Del Vecchio, et al., 2009a; Julio et al., 2017).

Tabla 1. Cantidad de arrojes, frecuencia cardíaca post esfuerzo, frecuencia cardíaca al primer minuto de recuperación y SJFT index.

Clasificación	Arrojes	Frecuencia cardíaca post esfuerzo (lpm)	Frecuencia cardíaca 1 min. de recuperación (lpm)	SJFT index
Excelente	>=29	<=173	<=143	<=11,73
Bueno	27-28	174-184	144-161	11,74-13,03
Promedio	26	185-187	162-165	13,04-13,94
Pobre	25	188-195	166-174	13,95-14,84
Muy pobre	<=24	>=196	>=175	>=14,85

5.2 Evaluación de la fuerza en el judo

Las ciencias del ejercicio adoptaron el uso de dinamómetro de mano digital para evaluar y cuantificar la fuerza máxima de presión manual (Honorato et al., 2021). A través de esta determinación se pueden inferir los valores de fuerza capaces de aplicar al agarre de la ropa del rival (*kumi kata*) (Bonitch Góngora, 2007; Chaves Alves, 2018; Clarys, Ramon, Hagman, Deriemaeker, & Zinzen, 2010; Paoli, 2015).

En la Tabla 2 se presentan los valores de fuerza máxima de presión (en unidad de kilogramo fuerza) de judocas de alto rendimiento, según la clasificación de Franchini (2018):

Tabla 2. Valores promedio de fuerza máxima de presión en kgf.

Clasificación	Valores promedio de fuerza de presión mano derecha e izquierda (en kgf)
Excelente	> 66
Bueno	59-66
Regular	43-58
Pobre	36-42
Muy pobre	< 36

5.3 Evaluación de la potencia en el judo

Junto con la fuerza de presión, la potencia de los miembros inferiores es una de las variables determinante del rendimiento deportivo en judo, ya que da cuenta de la máxima capacidad que el judoca puede ejercer con sus piernas en un movimiento explosivo (Mackenzie, 2005). La potencia muscular es la capacidad de contracción muscular aplicada en un tiempo determinado, y según Ribas (2017) en etapas de RWL podría verse seriamente afectada.

Dicha determinación se lleva a cabo con los dos pies juntos, detrás de una línea de salida, en donde el judoca debe alcanzar la mayor distancia horizontal posible saltando con los dos pies, y ayudado por el impulso de los brazos. Se llevan a cabo tres intentos y se registra el mejor de ellos.

En la Tabla 3 se presentan los valores para la prueba de salto horizontal en centímetros, según Marques (2019).

Tabla 3. Distancia de prueba de salto horizontal (en cm).

Clasificación	Distancia de salto horizontal (en cm)
Excelente	> 257
Bueno	211-257
Regular	165-211
Pobre	119-165
Muy pobre	< 119

5.4 Evaluación de la resistencia en judo

Como método de evaluación de la resistencia específica de miembros superiores en judo, la bibliografía destaca el *Isometric Judogui Chin Up Test* (Agostinho et al., 2018; Branco et al., 2017; Marques et al., 2019). Este test permite evaluar el tiempo de agarre isométrico hasta la fatiga.

Partiendo de la posición de pie, con los brazos flexionados y con el mentón por sobre la línea de las manos, la persona ejecutante toma el judogui. El objetivo de este test es sostener dicha postura isométrica el mayor tiempo posible; el tiempo culmina en caso de soltarse o de extender los brazos producto de la fatiga.

El *Isometric Judogui Chin Up Test* es una prueba física que tiene muy buena correlación con fatiga muscular de miembros superiores, fundamentalmente los músculos dorsales, brazos y antebrazos (Agostinho et al., 2018), grupos musculares muy requeridos para el judo competitivo. Otra forma de analizar dicha cualidad es multiplicar el tiempo de agarre isométrico por el peso corporal del judoca, de esta manera permite comparar mejor a las personas de diferentes pesos, y asemejarlos con un mismo criterio (Branco et al., 2017).

En la Tabla 4 se presentan los valores absolutos y relativos al peso corporal para la prueba de tiempo de agarre isométrico en segundos (Branco et al., 2017).

Tabla 4. Tiempo de agarre isométrico (en seg.).

Clasificación	Tiempo de agarre isométrico absoluto (en seg.)	Tiempo de agarre isométrico relativo al peso (kg*seg)
Excelente	> 63	> 4009
Bueno	56-62	3963-4008
Regular	26-55	2042-3962
Pobre	11-25	1052-2041
Muy pobre	< 11	<1051

6. La importancia del peso corporal

El principal criterio de clasificación precompetitivo en el judo, y en la mayoría de los deportes de combate en general, es clasificar a los participantes por división de peso corporal. Esta clasificación está destinada a promover competencias parejas y equitativas en cuanto a capacidades físicas se refiere, al hacer coincidir oponentes de igual tamaño y masa corporal (Artioli et al., 2018; Clarys et al., 2010; Langan-Evans et al., 2011; Reale et al., 2020).

En la actualidad existen siete divisiones de peso corporal por género, siendo para los varones las categorías de 60-66-73-81-90-100 y más de 100 kg y para las mujeres 48-52-57-63-70-78 y más de 78 kg (*Judo - News, Athletes, Highlights & More*, 2009). En general, los judocas suelen estar por encima del límite superior de una o de hasta dos categorías y realizan los ajustes de peso corporal cerca de las fechas de los torneos de relevancia (Mazzocante et al., 2016; Osipov et al., 2018).

Sin embargo, la mayoría de los judocas intenta reducir su peso corporal con la intención de obtener ventajas relativas con respecto a otros más livianos y/o de menor tamaño y conseguir mejoras en el rendimiento deportivo. Para lo cual, suelen realizar prácticas agresivas de bajadas de peso denominadas comúnmente *rapid weight loss* (RWL), *weight cutting* o *corte de peso* dentro de las 24-48 hs previas al pesaje

clasificadorio (Abellán, 2012; Gann et al., 2015a; Lakicevic et al., 2020; Reljic et al., 2016).

Según Artioli (2010) la prevalencia de RWL entre los judocas de elite oscila entre 75-100%. Estos procedimientos se relacionan directamente con efectos negativos sobre varios parámetros fisiológicos, dentro de los cuales se encuentran las disfunciones cardiovasculares, alteraciones del sistema inmunológico y disminución de la densidad mineral ósea. También la bibliografía (Kurt et al., 2018) destaca las distorsiones en la termorregulación corporal, la disminución de la capacidad cognitiva, el desbalance hormonal y las alteraciones temporarias del crecimiento y del desarrollo.

Gran parte de esos procedimientos de RWL comienzan en etapas de adolescencia, e incluso desde los cinco años, como se evidencia en Sansone (2005). Este tipo de prácticas trae aparejado un gran detrimento del estado nutricional, un aumento en la incidencia de lesiones no traumáticas y de trastornos alimentarios producto de las restricciones (Lakicevic et al., 2020).

En función de todo lo expuesto, el presente trabajo buscará dar cuenta de cómo los procedimientos de RWL pueden afectar las capacidades físicas y el estado de salud de los judocas argentinos de selección nacional.

OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivo general:

- Determinar, a través de un test específico de judo, el efecto de RWL en judocas de selección argentina adultos masculinos.

Y como objetivos específicos, se propone:

1. Describir cuáles son las modalidades de RWL más frecuentemente utilizadas por los judocas de selección argentina adultos masculinos.
2. Describir las variaciones de frecuencia cardíaca pre y post realización del test específico de judo, en condiciones normales de entrenamiento y de restricción calórica/ hídrica en judocas de selección argentina adultos masculinos.
3. Evaluar si existe modificación en la fuerza máxima de presión en condiciones normales de entrenamiento y de restricción calórica/ hídrica pre y post test específico de judo en los judocas de selección argentina adultos masculinos.
4. Evaluar la máxima distancia de salto horizontal, pre y post realización de un test específico de judo, en condiciones normales de entrenamiento y de restricción calórica/ hídrica de los judocas de selección argentina adultos masculinos.
5. Establecer el tiempo de agarre isométrico hasta la fatiga pre y post realización de un test específico de judo, en condiciones normales de entrenamiento y de restricción calórica/ hídrica de los judocas de selección argentina adultos masculinos.
6. Determinar los valores de un test específico de judo en condiciones normales y de restricción calórica/hídrica de los judocas de selección argentina adultos masculinos.

- **Hipótesis de trabajo**

En función de los objetivos planteados, se proponen las siguientes hipótesis de trabajo:

H1: Los procedimientos de RWL disminuyen las capacidades físicas de los judocas argentinos de selección.

H2: Los procedimientos de RWL aumentan las variaciones de la frecuencia cardíaca de los judocas argentinos de selección.

H3: Los procedimientos de RWL disminuyen la fuerza máxima de presión de los judocas argentinos de selección.

H4: Los procedimientos de RWL disminuyen la máxima distancia de salto horizontal en judocas argentinos de selección.

H5: Los procedimientos de RWL disminuyen el tiempo de agarre hasta la fatiga en judocas argentinos de selección.

H6: Los procedimientos de RWL disminuyen los valores para el test específico de judo (SJFT) de los judocas argentinos de selección.

METODOLOGÍA

- Tipo de estudio y diseño

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo - explicativo, de diseño experimental (de tipo “experimento pragmático” o similar), no aleatorizado, abierto (Hernández Sampieri & Fernández Collado, 2010).

- Participantes

La muestra estuvo conformada por 14 judocas argentinos de sexo masculino integrantes activos de la selección de judo, que participaron en los campos de entrenamiento nacionales desarrollados en el Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo (CENARD), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, durante el mes de mayo de 2021. Se utilizó un muestreo de tipo intencional, no probabilístico.

El promedio de edad de los deportistas fue de 20.5 años (DE=2.2), con edades comprendidas entre 17.5 y 25.6 años; se incluyeron únicamente judocas con una antigüedad en la práctica del deporte igual o mayor a seis años.

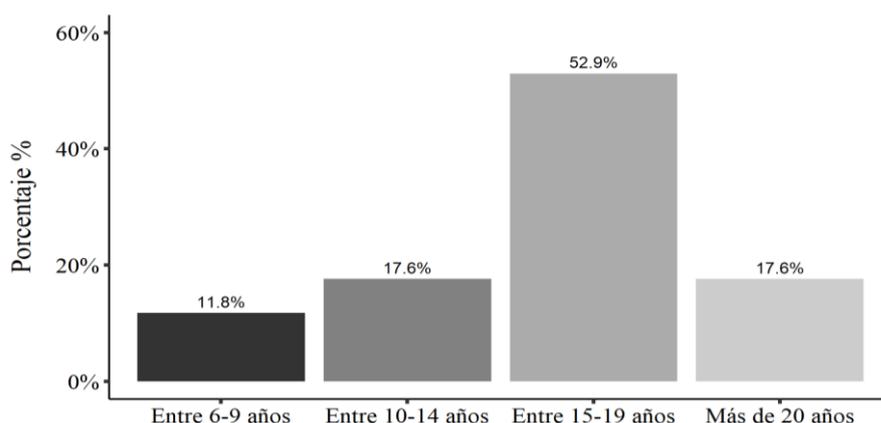


Figura 2. Antigüedad en la práctica de judo.

El máximo nivel competitivo de los judocas fue en un 52.9% de nivel mundial.

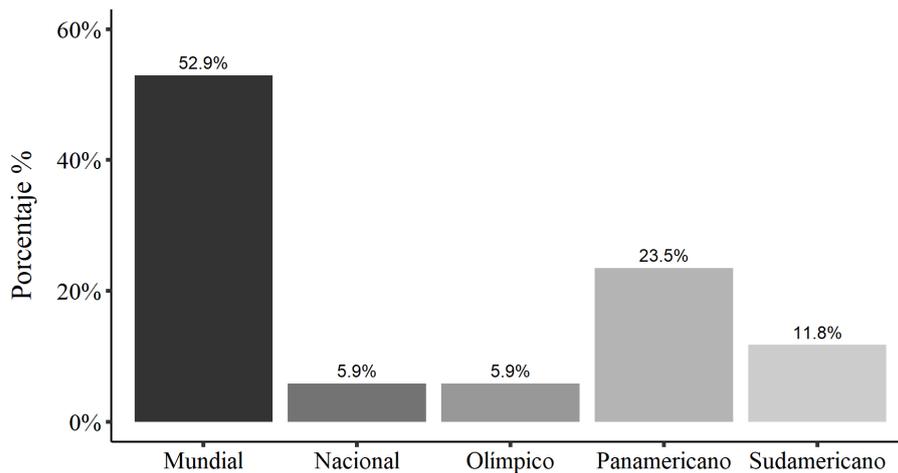


Figura 3. Máximo nivel competitivo de los judocas.

El promedio de descenso de peso total del grupo fue de 2.28 kg, con un rango mínimo de 1.6 kg y máximo de 3.5 kg entre los dos días de medición. El peso promedio de toda la muestra para el Día 1 fue de 81.19 kg, con rangos comprendidos entre 62.4 y 115.3 kg, mientras que para el Día 2 el mismo fue de 77.81 kg, con rangos comprendidos entre 61.5 y 113 kg. La diferencia de peso porcentual entre los dos días de medición fue de 2.56 %.

Los judocas poseían una graduación de cinturón marrón o negro y confirmaron en la balanza una diferencia de peso mayor o igual a 1.5 kg del peso corporal entre los dos días de medición, en un lapso de 48 horas, siguiendo el criterio de un descenso rápido de peso (RWL) para deportes de combate.

Se excluyeron seis participantes que padecían lesiones o impedimentos físicos que pudieran afectar el desarrollo del test específico (SJFT), como así también a quienes tenían una experiencia en el deporte menor a seis años y aquellos judocas que no hubieran alcanzado una diferencia mínima de 1,5 kg de peso entre los dos días de medición.

Todos los deportistas participaron de forma voluntaria, firmaron un consentimiento informado por duplicado y recibieron información sobre los objetivos y alcances de la investigación (Anexo I).

- Definición de variables

Se utilizó como variable independiente la condición del entrenamiento, siendo sus opciones condición normal (presentada el Día 1) y la condición de restricción calórica/ hídrica (presentada el Día 2).

Como variables dependientes se consideraron:

- Frecuencia cardíaca medida en latidos por minuto (lpm), como indicador de la magnitud del esfuerzo físico.
- Fuerza de presión manual medida en kilogramos fuerza (kgf) para la determinación de la fuerza ejercida con la mano.
- Distancia recorrida para prueba de salto horizontal en centímetros (cm) como indicador de potencia de miembros inferiores.
- Tiempo de agarre isométrico hasta la fatiga medida en segundos (seg), para evaluar resistencia específica de miembros superiores.
- Rendimiento en el test específico *Special Judo Fitness Test* (SJFT), determinando la cantidad de proyecciones y su relación con la frecuencia cardíaca (SJFT índice)

Se consideró a la categoría de peso en la que participa cada judoca como posible variable confundidora.

- Materiales

Las ilustraciones de los materiales utilizados se encuentran en el Anexo II.

- Balanza portátil *Gama* modelo SGC 430, con una precisión de hasta 0.05 kg, calibrada previamente.
- Pulsioxímetro modelo FS10D *Hunan Accurate Bio-Medical Technology Co, Ltd.*
- Dinamómetro electrónico de mano *Camry*, modelo EH101.
- Judogi azul *Adidas* talla 180.
- Rack de fuerza *Master Tec*.

- Cinta métrica metálica inextensible *Diamante*.
- Cronómetro digital de mano, *Stopwatch* modelo MS-102.
- Termo barómetro *INSTRU* modelo IND2320.
- Colchonetas (tatamis) TaiShan de 2 metros de ancho * 1 metro de largo, y 6 cm. de espesor.

En la Tabla 5 se presentan los materiales utilizados y su uso/ aplicación en las determinaciones.

Tabla 5. Materiales y uso/ aplicación en las determinaciones.

Material	Uso/ aplicación
Balanza portátil	Registro de peso
Pulsioxímetro	Registro de frecuencia cardíaca pre, post y primer minuto recuperación
Dinamómetro	Medición Fuerza de presión manual
Judogui y Rack	Medición de tiempo de isometría
Cinta métrica	Registro de salto horizontal
Termo barómetro	Registro de condiciones de humedad y temperatura
Colchonetas	Superficie para las determinaciones

- **Procedimiento / Secuencia de las mediciones**

La presente investigación y su procedimiento contó con la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires, cuyo certificado se encuentra como Anexo III.

Día 1:

El día 11 de mayo de 2021 a las 11 horas, con una temperatura de 21,7° y humedad relativa de 54% comenzaron las determinaciones. Se explicó a los judocas de la selección nacional el motivo de la investigación y se procedió a la firma del consentimiento informado por duplicado. Acto seguido se determinó el peso corporal en ropa interior y luego se dispuso de 10 minutos de descanso libre. La entrada en calor

consistió en 10 minutos de movilidad articular y estiramientos dinámicos, cuatro series de 10 repeticiones de entradas de lance estáticos (*uchi komi*), cuatro series de dos repeticiones de *uchi komi* en desplazamiento y dos series de dos *uchi komi* con arrojés (*nague komi*).

Luego se procedió a evaluar la fuerza máxima de presión. Se solicitó a cada deportista que realice una máxima contracción de entre tres y seis segundos de duración con la mano derecha y otra contracción máxima con la mano izquierda, en posición de pie, con una flexión de hombro de 90° y el codo totalmente extendido; dicha determinación se realizó por triplicado, registrando el mayor valor logrado.

En segunda instancia se realizó la prueba de salto horizontal. Dicha determinación se llevó a cabo con los dos pies juntos, detrás de una línea de salida, en donde el judoca debió alcanzar la mayor distancia horizontal posible con los dos pies, y ayudado por el impulso de los brazos. Se llevaron a cabo tres intentos y se registró el mejor de ellos.

Por último, se realizó la prueba de agarre isométrico colgado, partiendo con los brazos flexionados y las piernas extendidas, el mentón por arriba de la línea de las manos, registrando el máximo tiempo hasta la extensión de los brazos o hasta el abandono. Tras cinco minutos de reposo los judocas comenzaron el protocolo estandarizado del SJFT (Artioli, Franchini, 2010; Franchini, Del Vecchio, 2009).

-Protocolo de ejecución de SJFT

Dos judocas *ukes* (personas que son proyectadas), de peso similar, se colocaron a seis metros de distancia, uno frente al otro, mientras el judoca ejecutante del test o *tori* (persona que realiza las proyecciones), se colocó en el medio de los otros dos sujetos, a tres metros de distancia de cada uno de ellos. A la voz de *hashime* “comienzo”, *tori* corrió a la mayor velocidad posible hacia uno de los dos *ukes*, y lo proyectó con la técnica de *ippon seoi nague*. A continuación, debió llegar tan pronto como fuera posible al otro *uke* y proyectarlo también con la misma técnica. El mismo procedimiento se repitió de forma ininterrumpida durante 15 segundos.

Después de esta primera serie, se incluyeron 10 segundos de pausa (*tori* espera de pie, inmóvil hasta que dé comienzo la siguiente serie). La segunda serie replicó el mismo procedimiento, aumentando el tiempo de trabajo hasta 30 segundos.

Nuevamente se realizó una segunda pausa de 10 segundos. Finalmente se llevó a cabo la tercer y última serie del mismo gesto técnico durante otros 30 segundos (Franchini, Del Vecchio, et al., 2009a; Reale, Slater, Cox, et al., 2018).

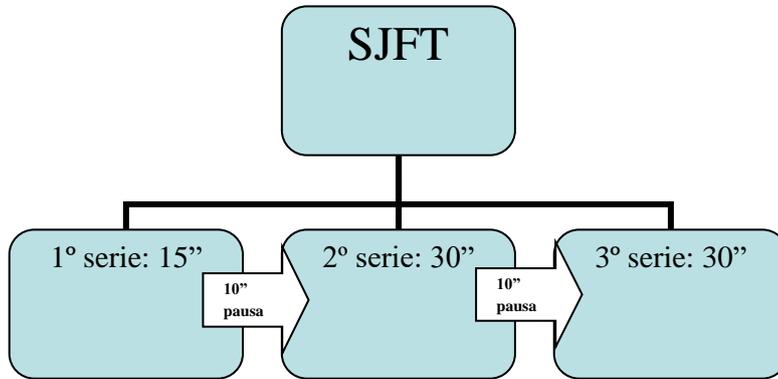


Figura 4. Esquema conceptual del SJFT (Franchini, Del Vecchio, 2009).

Se registraron la cantidad de arrojes en cada serie, los valores de frecuencia cardíaca alcanzada posterior inmediato a la finalización y luego del primer minuto de recuperación. Transcurridos cinco minutos de la finalización del SJFT, se evaluó nuevamente la fuerza máxima de presión, la prueba de salto horizontal y la prueba de agarre isométrico hasta la fatiga siguiendo la misma metodología descripta precedentemente.

En la Figura 5 se presenta la secuencia de las determinaciones.

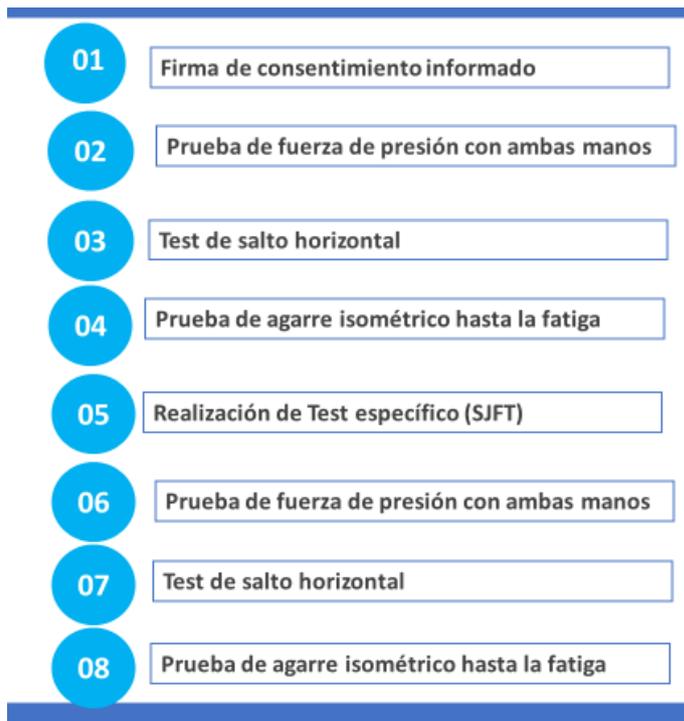


Figura 5. Secuencia de las determinaciones.

Una vez finalizadas las determinaciones del Día 1, se les solicitó a los judocas que restringieran voluntariamente el aporte de comidas y/o líquidos, simulando las condiciones y estrategias que suelen utilizar en las 48 horas previas al pesaje clasificatorio de una competencia con el objetivo de que logren alcanzar un 3% de peso por debajo del registrado el Día 1.

Día 2:

El día 13 de mayo de 2021 a las 11 horas, con una temperatura de 21.5° y humedad relativa de 53%, se determinó el peso corporal en ropa interior de los judocas de la selección nacional. Luego se dispuso de 10 minutos de descanso libre, dando comienzo a la entrada en calor de forma reglada, constando de 10 minutos de movilidad articular y estiramientos dinámicos, cuatro series de 10 repeticiones de entradas de lance estáticos (*uchi komi*), cuatro series de dos repeticiones de *uchi komi* en desplazamiento y dos series de dos *uchi komi* con arrojés (*nague komi*).

Luego se procedió a evaluar la fuerza máxima de presión. Se solicitó a cada sujeto que realice una máxima contracción de entre tres y seis segundos de duración con la mano derecha y otra contracción máxima con la mano izquierda, en posición de pie, con una flexión de hombro de 90° y el codo totalmente extendido.

En segunda instancia se realizó la prueba de salto horizontal y posteriormente se realizó la prueba de agarre isométrico, respetando las mismas condiciones y procedimientos que el Día 1.

Tras cinco minutos de reposo los judocas comenzaron el protocolo estandarizado del SJFT (Artioli, Franchini, 2010; Franchini, Del Vecchio, 2009) descrito precedentemente.

Transcurridos cinco minutos de su finalización, se evaluó nuevamente la fuerza máxima de presión, la prueba de salto horizontal y la prueba de agarre isométrico siguiendo la misma metodología descrita para el Día 1.

Una vez finalizada todas las determinaciones se procedió a recabar información sobre la modalidad de RWL utilizada y su forma de implementación en situaciones competitivas a través de un formulario digital de *Google* realizado *ad hoc* (Anexo IV). Dentro del mismo se indagó sobre el tiempo de antelación a las competencias con que los judocas reducen su peso corporal, la modalidad de restricción que realizan, la variación de peso promedio que suelen acusar, quién suele sugerirles dicho accionar y un espacio libre de reflexión o aportes que cada deportista quisiera agregar al respecto de la temática.

Se presentan en Anexo V las imágenes de las determinaciones llevadas a cabo.

- Análisis de datos

Con la información recolectada de los días de medición se creó una base de datos y se utilizó el Programa R versión 4.0.3 para el análisis estadístico de los datos (Wilson & Norden, 2015).

Para el objetivo 1 se analizó la frecuencia de presentación de cada una de las modalidades y se utilizó la prueba de bondad de ajuste Chi Cuadrado para evaluar si la distribución observada difiere significativamente de la esperada bajo la hipótesis nula de que todas las modalidades tienen igual probabilidad de aparición. Para analizar diferencias de frecuencia entre modalidades se realizaron comparaciones por pares con el test binomial ajustando el nivel de significación con el método de Bonferroni.

Para los objetivos específicos 2 a 5 se ajustaron modelos lineales mixtos con el participante como factor aleatorio, y el momento de evaluación, la condición (normal y restricción) y la interacción entre ambos como efectos fijos. El primer modelo incluye a la frecuencia cardíaca como variable dependiente, el segundo a la fuerza de presión, el tercero a la medida de salto horizontal y el cuarto al tiempo de agarre isométrico.

En todos los casos, los supuestos de linealidad, homogeneidad de varianza y normalidad fueron evaluados utilizando los residuos de cada modelo con métodos gráficos (gráficos cuantil-cuantil y de dispersión), el test de Shapiro-Wilk y una extensión de la prueba de Levene (Glaser, 2006). En los casos en que la interacción resultó significativa, se realizaron análisis *post hoc* con el método de Tukey. El tamaño del efecto de cada predictor sobre la variable dependiente fue evaluado con el η^2 teniendo como referencia los valores 0.01 para un efecto pequeño, 0.06 para uno medio y 0.16 para uno grande según las recomendaciones de Richardson (2011) y Cohen (1969).

Para el objetivo específico 6 se realizó una prueba t de Student para datos pareados para comparar la media del índice SJFT entre ambas condiciones, y una prueba de Wilcoxon para comparar la mediana de cantidad total de arrojes del SJFT.

RESULTADOS

El cuestionario de *Google* fue respondido por 17 judocas en total, su edad promedio fue de 21.5 años, con una graduación de cinturón marrón o negro. El 52.9% accedió a competencias de nivel mundial a lo largo de su carrera deportiva. El peso promedio de los encuestados fue 79.5 kg.

Con respecto a las técnicas de descenso de peso más utilizadas por los judocas de selección argentina, la mayoría declaró recurrir a la restricción calórica severa y a la deshidratación activa. El ayuno, las dietas hipergrasas, las dietas hiposódicas y la inducción de vómitos surgen como los métodos menos utilizados.

En la Figura 6 puede observarse la distribución de frecuencias para las distintas técnicas de descenso de peso utilizadas por los participantes.

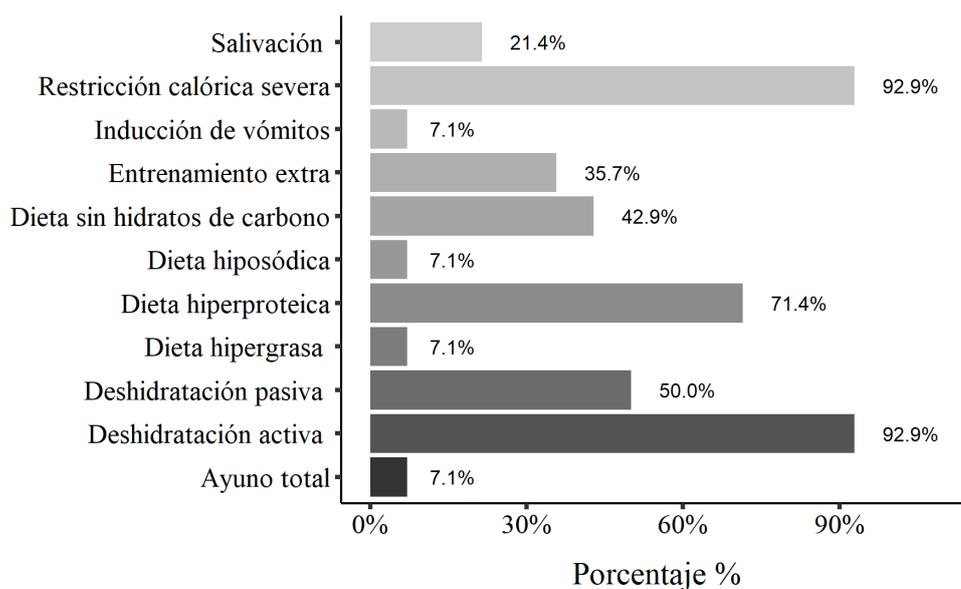


Figura 6. Técnicas más prevalentes de descenso de peso en judocas.

La prueba de bondad de ajuste Chi-Cuadrado muestra que la distribución observada difiere significativamente de una distribución esperada donde todos los métodos tienen igual probabilidad de aparición ($\chi^2 = 40.16$, $gl = 10$, $p < 0.001$).

Las comparaciones por pares entre las distintas técnicas mostraron que la deshidratación activa y la restricción calórica severa tienen una frecuencia significativamente mayor que el ayuno total, la dieta hipergrasa, la dieta hiposódica y la

inducción de vómitos ($p < 0.01$). No se observan diferencias significativas entre las categorías restantes. Las comparaciones completas pueden encontrarse en la Tabla 6.

Tabla 6. Comparaciones por pares de las frecuencias de cada método de RWL.

Variable 1	N1	Variable 2	N2	p	p ajustado
Ayuno total	1	Deshidratación activa (uso de ropa extra, fajas, trajes de neoprene o similares)	13	0	0
Ayuno total	1	Deshidratación pasiva (baños sauna, ducha escocesa)	7	0,07	1
Ayuno total	1	Dieta hipergrasa (cetogénica)	1	1	1
Ayuno total	1	Dieta hiperproteica	10	0,01	0,55
Ayuno total	1	Dieta hiposódica	1	1	1
Ayuno total	1	Dieta sin hidratos de carbono	6	0,13	1
Ayuno total	1	Entrenamiento extra	5	0,22	1
Ayuno total	1	Inducción de vómitos	1	1	1
Ayuno total	1	Restricción calórica severa	13	0	0
Ayuno total	1	Salivación (escupir)	3	0,63	1
Deshidratación activa (uso de ropa extra, fajas, trajes de neoprene o similares)	13	Deshidratación pasiva (baños sauna, ducha escocesa)	7	0,26	1
Deshidratación activa (uso de ropa extra, fajas, trajes de neoprene o similares)	13	Dieta hipergrasa (cetogénica)	1	0	0
Deshidratación activa (uso de ropa extra, fajas, trajes de neoprene o similares)	13	Dieta hiperproteica	10	0,68	1
Deshidratación activa (uso de ropa extra, fajas, trajes de neoprene o similares)	13	Dieta hiposódica	1	0	0
Deshidratación activa (uso de ropa extra, fajas, trajes de neoprene o similares)	13	Dieta sin hidratos de carbono	6	0,17	1
Deshidratación activa (uso de ropa extra, fajas, trajes de neoprene o similares)	13	Entrenamiento extra	5	0,1	1
Deshidratación activa (uso de ropa extra, fajas, trajes de neoprene o similares)	13	Inducción de vómitos	1	0	0
Deshidratación activa (uso de ropa extra, fajas, trajes de neoprene o similares)	13	Restricción calórica severa	13	1	1
Deshidratación activa (uso de ropa extra, fajas, trajes de neoprene o similares)	13	Salivación (escupir)	3	0,02	1
Deshidratación pasiva (baños sauna, ducha escocesa)	7	Dieta hipergrasa (cetogénica)	1	0,07	1
Deshidratación pasiva (baños sauna,	7	Dieta hiperproteica	10	0,63	1

ducha escocesa)					
Deshidratación pasiva (baños sauna, ducha escocesa)	7	Dieta hiposódica	1	0,07	1
Deshidratación pasiva (baños sauna, ducha escocesa)	7	Dieta sin hidratos de carbono	6	1	1
Deshidratación pasiva (baños sauna, ducha escocesa)	7	Entrenamiento extra	5	0,77	1
Deshidratación pasiva (baños sauna, ducha escocesa)	7	Inducción de vómitos	1	0,07	1
Deshidratación pasiva (baños sauna, ducha escocesa)	7	Restricción calórica severa	13	0,26	1
Deshidratación pasiva (baños sauna, ducha escocesa)	7	Salivación (escupir)	3	0,34	1
Dieta hipergrasa (cetogénica)	1	Dieta hiperproteica	10	0,01	0,55
Dieta hipergrasa (cetogénica)	1	Dieta hiposódica	1	1	1
Dieta hipergrasa (cetogénica)	1	Dieta sin hidratos de carbono	6	0,13	1
Dieta hipergrasa (cetogénica)	1	Entrenamiento extra	5	0,22	1
Dieta hipergrasa (cetogénica)	1	Inducción de vómitos	1	1	1
Dieta hipergrasa (cetogénica)	1	Restricción calórica severa	13	0	0
Dieta hipergrasa (cetogénica)	1	Salivación (escupir)	3	0,63	1
Dieta hiperproteica	10	Dieta hiposódica	1	0,01	0,55
Dieta hiperproteica	10	Dieta sin hidratos de carbono	6	0,45	1
Dieta hiperproteica	10	Entrenamiento extra	5	0,3	1
Dieta hiperproteica	10	Inducción de vómitos	1	0,01	0,55
Dieta hiperproteica	10	Restricción calórica severa	13	0,68	1
Dieta hiperproteica	10	Salivación (escupir)	3	0,09	1
Dieta hiposódica	1	Dieta sin hidratos de carbono	6	0,13	1
Dieta hiposódica	1	Entrenamiento extra	5	0,22	1
Dieta hiposódica	1	Inducción de vómitos	1	1	1
Dieta hiposódica	1	Restricción calórica severa	13	0	0
Dieta hiposódica	1	Salivación (escupir)	3	0,63	1
Dieta sin hidratos de carbono	6	Entrenamiento extra	5	1	1
Dieta sin hidratos de carbono	6	Inducción de vómitos	1	0,13	1
Dieta sin hidratos de carbono	6	Restricción calórica severa	13	0,17	1
Dieta sin hidratos de carbono	6	Salivación (escupir)	3	0,51	1
Entrenamiento extra	5	Inducción de vómitos	1	0,22	1
Entrenamiento extra	5	Restricción calórica severa	13	0,1	1
Entrenamiento extra	5	Salivación (escupir)	3	0,73	1
Inducción de vómitos	1	Restricción calórica severa	13	0	0
Inducción de vómitos	1	Salivación (escupir)	3	0,63	1
Restricción calórica severa	13	Salivación (escupir)	3	0,02	1

Los máximos descensos de peso descriptos por los judocas se muestran en la Figura 7, destacándose que el 23.6% descendió alguna vez más de 7 kg de peso.

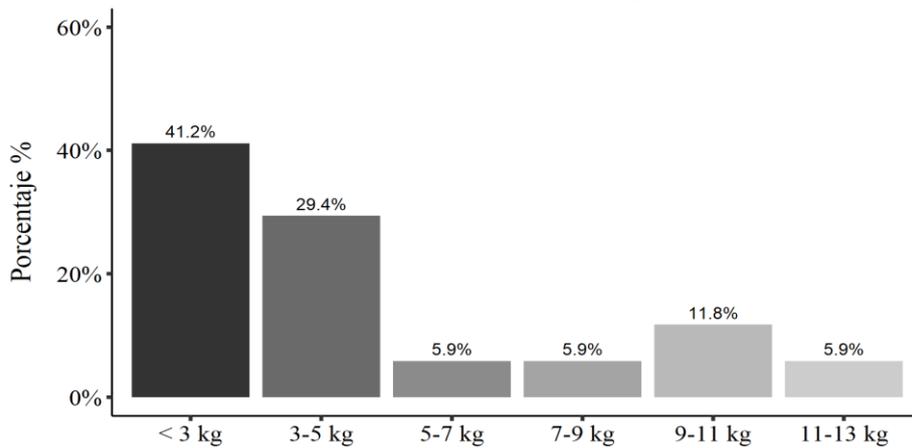


Figura 7. Máximos descenso de peso corporal de judocas argentinos de selección.

El 53% reportó un descenso de peso usual de menos de 3 kg (Figura 8).

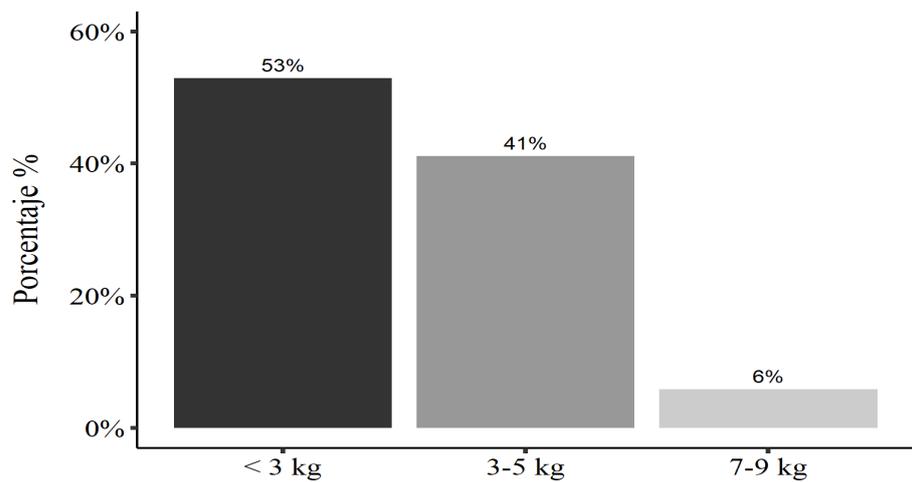


Figura 8. Descenso de peso usual.

Para la población evaluada, se destaca que el 100% de la misma recibió alguna vez asesoría profesional específica sobre cómo ajustar peso corporal antes de una competencia, nótese que el 30% de la misma recibe las recomendaciones de sus compañeros, Figura 9.

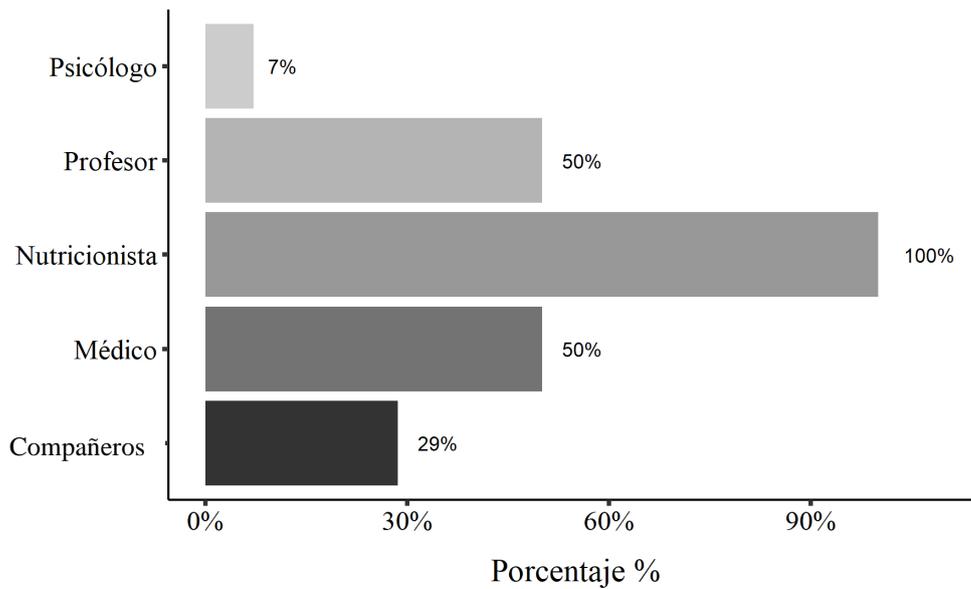


Figura 9. Fuente de asesoramiento para el descenso de peso.

Se obtuvieron los estadísticos descriptivos y de distribución de cada una de las variables según condición (normal o restricción) y el momento de evaluación (pretest o post test). Los mismos pueden encontrarse en la Tabla 7. Puede observarse que, excepto la cantidad de arrojes, isometría e isometría x peso, el resto de las variables tienen una distribución que no difiere significativamente de una normal.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos y de distribución de las variables según condición y momento de la evaluación.

Prueba	Condición	Evaluación	Media	DE	Mín.	Máx.	As	Ku	W
Cantidad de arrojés	Normal		25.86	7.8	0	32	-2.53	5.66	0.57**
	Restricción		26.36	7.9	0	32	-2.59	5.89	0.56**
Frecuencia cardíaca	Normal	Post test	166.62	13.23	144	192	0.18	-0.99	0.96
	Normal	Recuperación	138.46	8.99	126	156	0.29	-1.01	0.95
	Restricción	Post test	175.38	17.17	132	198	-0.88	0.66	0.89
	Restricción	Recuperación	146.31	14.60	126	174	0.23	-0.91	0.89
Fuerza	Normal	Pretest	53.51	6.60	43.25	63.4	0.10	-1.54	0.94
	Normal	Post test	53.89	7.57	43.75	66.3	0.40	-1.39	0.90
	Restricción	Pretest	53.27	8.83	41.55	66.3	0.21	-1.58	0.90
	Restricción	Post test	53.75	9.88	38.20	73.1	0.45	-0.83	0.95
Isometría	Normal	Pretest	62.01	16.69	14.26	84.80	-1.57	2.50	0.78**
	Normal	Post test	61.35	17.81	11.41	83.20	-1.52	2.03	0.82*
	Restricción	Pretest	63.85	19.05	11.88	91.68	-1.23	1.75	0.85*
	Restricción	Post test	60.07	17.01	9.88	75.40	-1.81	2.99	0.73**
Isometría x Peso	Normal	Pretest	4905	1097	1738	5892	-1.66	2.51	0.76**
	Normal	Post test	4865	1337	1391	6533	-1.04	0.92	0.88
	Restricción	Pretest	4892	1210	1424	6170	-1.58	2.42	0.78**
	Restricción	Post test	4603	1099	1185	5544	-2.19	4.28	0.66**
Salto Horizontal	Normal	Pretest	248.23	13.29	228	273	0.35	-1.21	0.94
	Normal	Post test	245.38	16.8	220	274	0.40	-1.18	0.93
	Restricción	Pretest	252.15	18.9	218	287	0.40	-0.43	0.93
	Restricción	Post test	248.62	20.35	221	291	0.64	-0.49	0.91
SJFT índice	Normal		11.01	0.94	9.48	13.04	0.40	-0.53	0.97
	Restricción		11.36	0.97	9.56	13.25	-0.04	-0.54	0.96

Nota. DE = desvío estándar, Mín. = valor mínimo, Máx. = valor máximo, As = asimetría, Ku = Curtosis, W = prueba de Shapiro-Wilk, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Para evaluar posibles diferencias en el rendimiento de los participantes bajo condición normal y de restricción, se comenzó realizando análisis bivariados utilizando la prueba *t* de Student para datos apareados en el caso de las variables con distribución normal, y la prueba de Wilcoxon en aquellas con distribución no normal (Tablas 8 y 9). Todos *p* valores ajustados por comparaciones múltiples con el método de Bonferroni fueron mayores que 0.05.

Tabla 8. Comparación de las distintas medidas bajo condición normal y condición de restricción en variables con distribución normal.

Pruebas	T	P
Frecuencia cardíaca post	-1.78	0.11
Frecuencia cardíaca recuperación	-2.00	0.07
Fuerza pretest	0.22	0.83
Fuerza post test	0.11	0.91
Salto pretest	-1.60	0.14
Salto post test	-0.87	0.40
SJFT índice	-0.93	0.37

Tabla 9. Comparación de las distintas medidas bajo condición normal y condición de restricción en variables con distribución no normal.

Pruebas	V	P
Cantidad de arrojes	13	0.29
Isometría pretest	37	0.59
Isometría post test	56	0.50
Isometría x Peso pretest	51	0.74
Isometría x Peso post test	69	0.11

Asimismo, se ajustó un modelo lineal mixto por cada una de las variables con los puntajes obtenidos como variable dependiente, la condición (normal vs. restricción), el momento de la evaluación (pretest vs. post test) y un término de interacción como efectos fijos y los sujetos y el grupo como efectos aleatorios. Los supuestos de

linealidad, homogeneidad de varianza y normalidad fueron evaluados utilizando los residuos de cada modelo con métodos gráficos (gráficos cuantil-cuantil y de dispersión), el test de Shapiro-Wilk y una extensión de la prueba de Levene (Glaser, 2006). En los casos en que la interacción resultó significativa, se realizaron análisis *post hoc* con el método de Tukey. El tamaño del efecto (Cohen, 1969) de cada predictor sobre la variable dependiente fue evaluado con el η^2 teniendo como referencia los valores *0.01* para un efecto pequeño, *0.06* para uno medio y *0.16* para uno grande según las recomendaciones de Richardson (2011).

La frecuencia cardíaca mostró un efecto significativo de la condición ($F = 1.28$, $p = .28$) y del momento de evaluación ($F = 92.71$, $p < .001$), pero no de la interacción entre ambos ($F = 0.02$, $p = .88$). En la Figura 10 puede observarse que la frecuencia cardíaca aumentó entre el primer y el segundo día, independientemente del momento de evaluación. También aumentó entre el post test y la recuperación, pero este efecto resultó independiente de la condición. Se identificó un residuo de valor extremo, el cual fue apartado para repetir los análisis. Los resultados obtenidos por el nuevo análisis varían ligeramente (condición: $F = 13.78$, $p < .001$; momento de evaluación: $F = 128.71$, $p < .001$; interacción: $F = 0.58$, $p = .45$). La proporción de varianza explicada por la condición es del 6% ($\eta^2 = 0.06$) y del momento de evaluación del 59% ($\eta^2 = 0.59$).

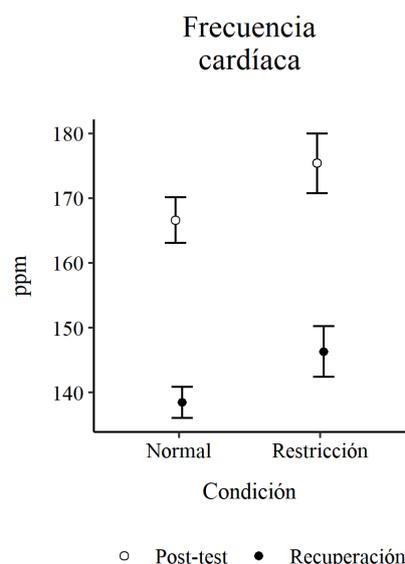


Figura 10. Promedio de frecuencia cardíaca por condición y momento de evaluación, con barras de error indicando el error estándar.

Por otra parte, no se detectaron efectos significativos de ningún factor sobre la fuerza de presión (condición: $F = 0.05$, $p = .81$, momento de evaluación: $F = 1.09$, $p = .30$, interacción: $F = 0.003$, $p = .95$), el tiempo de isometría (condición: $F = 0.04$, $p = .84$, momento de evaluación: $F = 2.76$, $p = .11$, interacción: $F = 1.36$, $p = .25$) o el índice obtenido al multiplicar peso por tiempo de isometría (condición: $F = 1.90$, $p = .18$, momento de evaluación: $F = 2.75$, $p = .11$, interacción: $F = 1.58$, $p = .22$) (Figura 11).

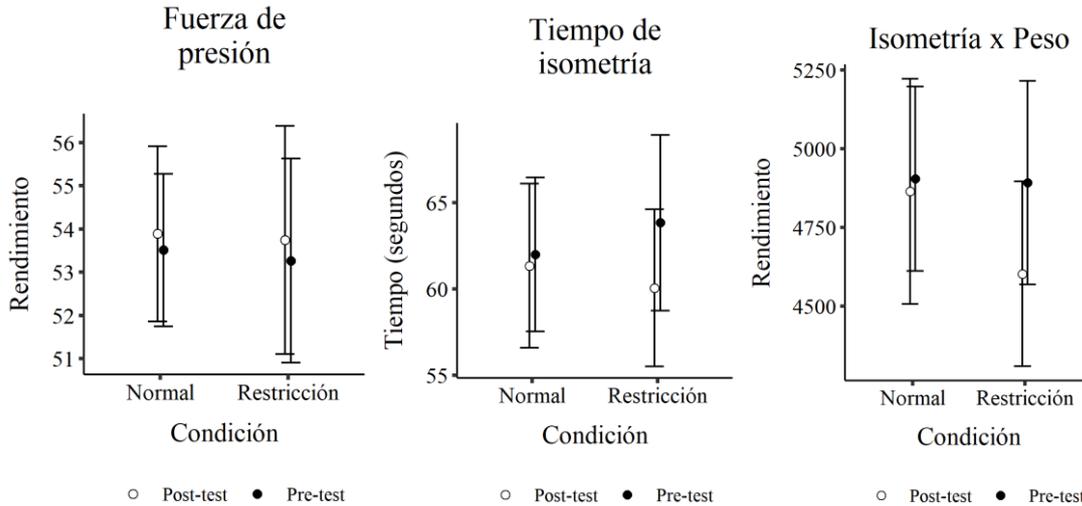


Figura 11. Puntajes medios para fuerza de presión y el tiempo de isometría, así como para índice obtenido al relacionar el tiempo de isometría con el peso del participante.

Las barras de error corresponden al error estándar.

Por último, la condición no mostró efectos sobre la cantidad de arrojes ($V = -13$, $p = .29$) ni el SJFT índice ($t = -0.93$, $p = .37$) (Figura 12).

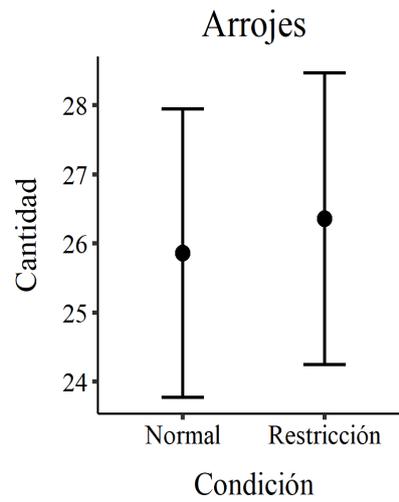


Figura 12. Cantidad de arrojes en condición normal y de restricción.

Las barras de error corresponden al error estándar.

En todos los casos, la distribución de los residuos no mostró patrones atípicos o desviaciones respecto de una distribución normal y homocedástica.

DISCUSIÓN

Las metodologías agresivas de rápidas bajadas de peso (RWL) son inherentes a los deportes de combate desde el momento en que se establecieron divisiones de categorías para igualar dimensiones y capacidades físicas. El interés creciente sobre ello, sumado a las evidencias sobre el riesgo para la salud, pone de manifiesto la importancia de profundizar y contextualizar los resultados encontrados en el presente estudio.

A continuación se discuten los hallazgos de la presente investigación en relación con las evidencias publicadas hasta el momento.

1. Modalidades de descenso de peso

Los resultados de la encuesta sobre las modalidades de RWL utilizadas por los judocas argentinos de selección mayor coinciden con los descriptos por la bibliografía (Lee et al., 2020) al destacar que los métodos con mayor frecuencia de aparición son la restricción calórica severa seguida por la deshidratación activa. En tanto que también suelen utilizar dietas hiper proteicas, estrategias de deshidratación pasiva, dietas sin hidratos de carbono y entrenamiento extra para colaborar con ese descenso.

Como parte de los resultados de dicha encuesta surge que el 100% de los participantes de la muestra habían recibido a lo largo de su historia deportiva algún asesoramiento nutricional específico. Este hallazgo da cuenta de que en los centros deportivos de cada provincia existen profesionales de salud capaces de guiarlos, y que al integrar los seleccionados nacionales desde categorías infantiles, reciben asesoría nutricional específica.

Al indagar sobre quién da las recomendaciones y pautas para entrar en categoría, surge que tanto las/os profesores como los profesionales de la salud tendrían la misma reputación para los judocas en cuanto a las mejores estrategias para llevar a cabo los ajustes de peso precompetitivos.

Un 30 % de los participantes describe que recibe consejos y asesorías de sus propios compañeros, generando una retroalimentación de este tipo de prácticas, tal cual desarrolla Rossi (2019) al respecto de los beneficios de la asesoría nutricional para la

mejora del rendimiento deportivo en este tipo de deportistas. Ello justificaría la formación de los deportistas en el autocuidado más allá del rendimiento deportivo y en el conocimiento de estas modalidades y su impacto en el organismo.

Según Kirk (2020), la recuperación de peso post pesaje no se relacionaría con el éxito deportivo, este hallazgo sería muy importante como concepción para trabajar desde el punto de vista educativo y formativo con los judocas y los/as entrenadores, y así desalentar procedimientos agresivos de manejo del peso corporal. En la investigación de Kirk (2020) se cuestiona precisamente que quienes más bajan de peso no serían quienes obtienen los mejores resultados deportivos, en contraposición con la sabiduría popular que promulga dichas variaciones.

A lo largo de la carrera deportiva los judocas suelen realizar estas prácticas agresivas de RWL y, en particular, en etapas de adolescencia estos episodios de restricciones agresivas recurrentes generan lo que se conoce como *weight cycling*, hecho que puede alterar el crecimiento y desarrollo normal del ser humano (Lakicevic et al., 2020). En esta etapa, y en este tipo de deportes en particular, es mayor la prevalencia de trastornos de la conducta alimentaria, con mayor riesgo de desarrollar problemas vinculados con el peso corporal a futuro (Elliott-Sale et al., 2018).

Frente a esta problemática tan prevalente se desarrolló el *Wisconsin Minimum Weight Program* (Oppliger et al., 1998) que postula que junto con las estrategias para descenso de peso, sería muy importante la incorporación de la evaluación de la composición corporal y el cumplimiento de encuestas pre participativas para evaluar la prevalencia e incidencia de trastornos de la conducta alimentaria en deportes de combate.

2. Comportamiento de la frecuencia cardíaca

En relación al comportamiento de la frecuencia cardíaca pre y post ejercicio en condiciones normales y de restricción calórica/ hídrica, y en consonancia con lo que plantea Iglesias (2003) y Sanchis (1991), la presente investigación pudo confirmar que dicha variable fue la que más se vio afectada frente a los procedimientos de RWL cercanos al 3% del peso corporal.

Uno de los primeros efectos de la deshidratación intencional es la disminución del volumen plasmático, lo que genera disminución de la volemia y de la tensión arterial, alterando la función cardiovascular y obligando a que el corazón realice un mayor esfuerzo, aumentando de esta manera la cantidad de latidos por minuto para compensar dicha carencia. Tanto la frecuencia cardíaca post inmediata como la obtenida al primer minuto de recuperación post esfuerzo se vieron afectadas, lo que explicaría la mayor dificultad orgánica en la recuperación de los valores de frecuencia cardíaca frente a las restricciones calóricas e hídricas típicas de procedimientos de RWL.

Si bien en esta investigación no se evaluó la tasa de sudoración como expresión del líquido corporal que se disipa producto del ejercicio, es importante destacar que en condiciones de hipohidratación y de restricción hídrica disminuye el mecanismo de termorregulación, alterando la cantidad de líquido corporal perdido a medida que la deshidratación se incrementa (Fortes et al., 2017; Reale, Slater, Cox, et al., 2018). Ese menor volumen de sangre circulante también sería responsable de generar una disminución del volumen minuto sanguíneo y un aumento de la viscosidad de la sangre, aumentando también el riesgo cardiovascular (Cheuvront et al., 2010).

En el presente estudio, en condiciones normales de hidratación y alimentación los valores promedio de frecuencia cardíaca post esfuerzo inmediato fueron de 166 lpm, con valores máximos de 192 lpm. En cambio, en cuadros de deshidratación como los del Día 2 de características leve a moderada (Martínez Abellán, 2015), estos valores se incrementaron, generando un aumento de la sensación de fatiga frente al esfuerzo deportivo, pasando a ser de 175 lpm post esfuerzo inmediato y alcanzando un valor máximo de 198 lpm.

Durante la realización de los tests todos, los judocas relataron haber sentido mucho más exigentes las pruebas del Día 2 que las del Día 1, en coincidencia con el aumento de la frecuencia cardíaca post inmediato y al primer minuto de recuperación. Este dato, aunque no fue parte del cuestionario, da cuenta del mayor stress orgánico al que fueron sometidos en el Día 2, dado por las condiciones de hipohidratación y restricción calórica.

De esta manera, se confirma la H2 que plantea que los procedimientos de RWL afectan las variaciones de frecuencia cardíaca post ejercicio y al primer minuto de recuperación.

3. Comportamiento de la fuerza de presión

Los valores de fuerza de presión hallados en esta investigación se encuentran en rangos de “regular” según la clasificación de Franchini (2018) (entre 43-58 kgf). No se observaron diferencias entre el Día 1 y el Día 2, así como tampoco se observaron diferencias entre las distintas condiciones (normales y de restricción), sugiriendo que la fuerza máxima de presión no se vería afectada por los procedimientos de RWL que llevaron a cabo los judocas argentinos de selección mayor, con al menos hasta un 3% de disminución del peso corporal en 48 horas.

Tomando como referencia dicha variable, la bibliografía (Fogelholm et al., 1993; Marques et al., 2019) acuerda en aceptar que la misma no se vería afectada por los procedimientos de RWL de hasta 5 % del peso corporal. Sin embargo, muchas veces la falta de resultados puede deberse a la heterogeneidad de las determinaciones, a tamaños muestrales muy bajos o a características específicas de las muestras (Kons et al., 2018; Lima et al., 2014).

Autores como Julio (2017) y Lakisevic (2020) también arriban a resultados similares, confirmando que la fuerza de presión, junto con la potencia de miembros inferiores (evaluado con la prueba de salto horizontal) no se vería afectada por los procedimientos de RWL de entre el 3 y el 5% del peso corporal. Estos resultados confirmarían las controversias actuales publicadas al respecto, siendo necesario mayores estudios en este sentido.

Por lo expuesto, se refuta la H3 ya que los procedimientos de RWL disminuyen la fuerza máxima de presión de los judocas argentinos de selección.

4. Comportamiento de la potencia de los miembros inferiores

Con respecto a la prueba de salto horizontal, como indicador de fuerza de piernas, y al igual que para la variable fuerza de presión, no hubo diferencias significativas entre las condiciones normal o de restricción calórica/ hídrica.

Los valores hallados en la presente investigación para la prueba de salto horizontal se clasifican como “bueno” según Marques (2019) al encontrarse entre 211-257 cm. Estos valores junto con los observados de fuerza de presión coinciden con los descritos por Pallarés (2016) y Marques (2019) y muestran la similitud de las muestras para este test.

Las diferencias de condición normal vs restricción calórica/ hídrica no evidencian cambios, por lo que se podría argumentar que dichas capacidades (fuerza máxima de presión y potencia de miembros inferiores) no se verían afectadas por los procedimientos de RWL precompetitivos, al menos en el rango del 3% del peso corporal. Sería interesante evaluar dicha capacidad en las mismas condiciones, pero frente a una competencia real, ya que podrían incidir otros factores, como por ejemplo: el azar de la competencia y del sorteo, las condiciones medioambientales y el manejo del stress psicológico precompetitivo, entre otros.

De esta manera se refuta la H4 de que los procedimientos de RWL disminuyen la máxima distancia de salto horizontal en los judocas argentinos de selección.

5. Comportamiento del tiempo de agarre hasta la fatiga

Al analizar los valores de tiempo de agarre isométrico hasta la fatiga y su vinculación al peso corporal se clasifican como “bueno” en la expresión relativa (56-62 segundos) y como “excelente” al vincular el tiempo hasta la fatiga multiplicado por el peso corporal del judoca (> 4009 segundos*kg). Esta variable se ve afectada por los procedimientos de RWL, aunque en la presente investigación se encontraron diferencias marginales entre la condición normal y la de restricción calórica/hídrica. Con respecto a este tema Branco (2017) y Marques (2019) describen tal variación confirmando que la capacidad de fuerza resistencia específica de miembros superiores sí se vería perjudicada por los procedimientos de RWL.

De esta manera, se confirma parcialmente la H5 de que los procedimientos de RWL disminuyen el tiempo de agarre hasta la fatiga en los judocas argentinos de selección.

6. Comportamiento de la capacidad anaeróbica y rendimiento físico específico

Tanto para la capacidad anaeróbica específica como para el rendimiento físico evaluado a través de SJFT en ambas condiciones, no se encontraron diferencias estadísticamente. Estos hallazgos podrían indicar que la capacidad anaeróbica específica en judo no se vería afectada por los procedimientos de RWL precompetitivos en valores de hasta un 3% del peso corporal. Resultados similares surgen en las investigaciones de Abdelmalek (2015) y Farzaneh Hesari (2014), con deportistas varones de selección nacional en donde confirman estos hallazgos.

Los valores obtenidos en la presente investigación se clasifican según Franchini (2009a) en “promedio” al valor de 26 arrojes totales, y se considera como “excelente” (<11,7) al relacionar la cantidad total de arrojes con el registro de frecuencia cardíaca post esfuerzo y al primer minuto de recuperación (SJTF index).

Según Chrara (2019), la restricción calórica severa, dentro de las 48 horas previas al pesaje clasificatorio, no tendría efectos nocivos para la salud y el rendimiento físico, siempre y cuando no se acompañe de restricción hídrica y la misma no exceda el 3% del peso corporal (Artioli, Gualano, et al., 2010).

La evidencia publicada hasta el presente (Artioli et al., 2018; Degoutte & Jouanel, 2003; Francois et al., 2014) muestra que con la disminución de los depósitos de glucógeno por la restricción de hidratos de carbono de la dieta pre competitiva, se logra descender más fácilmente agua corporal total entre 1,5 - 2 kg en 48 horas. Ello sería un argumento a favor de la reducción de los carbohidratos en esos días previos. En tanto que si el descenso fuera mayor que el 3%, esa disminución en el aporte de hidratos de carbono generaría más fatiga y alteraciones del proceso de contracción relajación muscular (Pallarés et al., 2016).

De esta manera, se refuta la H6 que los procedimientos de RWL disminuyen los valores para el test específico de judo (SJFT) de los judocas argentinos de selección.

Pareciera ser, según la bibliografía publicada (Franchini et al., 2012; Kurt et al., 2018; Reale, Slater, & Burke, 2018; Wittbrodt & Millard-Stafford, 2018), que existe una relación directa entre la magnitud de peso perdido y el efecto sobre el rendimiento

deportivo y la salud, ya que a mayores descensos se evidencian mayores manifestaciones a todo nivel orgánico.

La bibliografía describe también que los procedimientos de RWL aumentarían el riesgo de lesiones no traumáticas (Gann et al., 2015a; Green et al., 2006). Ya con un 5% de disminución de peso se vería afectado el metabolismo celular, los patrones de contracción relajación muscular y la mayor susceptibilidad de lesiones intra-esfuerzo. La depleción glucogénica producto de la restricción calórica también podría generar alteraciones cognitivas (Choma et al., 1998; Reljic et al., 2016; Shariat et al., 2013; Yang et al., 2018), limitando el normal desarrollo de las técnicas específicas del judo.

Por todo lo expuesto, se confirma la H1 que las rápidas bajadas de peso disminuyen las capacidades físicas de los judocas argentinos de selección, principalmente por el efecto sobre el sistema cardiovascular y por las capacidades de resistencia específica de miembros superiores.

Limitaciones y direcciones futuras

La presente tesis fue desarrollada en un contexto mundial particular, dado por la situación de pandemia de SARS- COVID-19. En Argentina a partir de marzo del 2020 se instauró el aislamiento social, preventivo y obligatorio, lo que obligó a la suspensión de todas las actividades presenciales, entre ellas, el deporte. Debido a las medidas de prevención tomadas por el gobierno nacional, los clubes, centros deportivos e instituciones fueron cerrados y se suspendieron los entrenamientos presenciales y los torneos. Frente a este escenario adverso para la comunidad deportiva, todas las modalidades de entrenamiento y competencias se vieron seriamente afectadas.

Este panorama obligó a adaptar las instancias y modalidades del presente trabajo de investigación, condicionando la realización plena de otro tipo de determinaciones tanto bioquímicas como físicas. En este sentido, vale la pena destacar que el laboratorio del Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo (CENARD) se encontraba cerrado, y frente a ello se dispuso a trabajar solamente con una pequeña burbuja selecta de deportistas en la sala (*dojo*) específica de los entrenamientos.

Si bien el porcentaje de peso descendido entre el Día 1 y el Día 2 fue bajo comparado con otras referencias (Landers et al., 2001; Oppliger et al., 2006; Park et al., 2019), encuadra dentro de lo considerado rápido descenso de peso. Para confirmar los

riesgos probables sobre el organismo, sería importante realizar nuevas investigaciones anexando determinaciones bioquímicas como las que utilizaron Roklicer (2020) o Coswig (2015) al incluir enzimas como la creatin quinasa y la aldolasa, o sustancias transportadoras como la mioglobina, que puedan dar cuenta del estrés orgánico más allá de las variables de frecuencia cardíaca.

Desde el punto de vista hormonal y con los procedimientos de RWL la bibliografía describe un aumento del cortisol asociado a la deshidratación y una disminución de la liberación de testosterona. También se generaría una alteración de la síntesis de la insulina por un menor aporte de hidratos de carbono y una alteración del metabolismo óseo y de la función inmunológica (Cannataro et al., 2020; Degoutte et al., 2006; Elliott-Sale et al., 2018; Irfan, 2015), pero fueron elementos que no pudieron ser evaluados en la presente investigación.

Las estrategias de deshidratación generarían alteraciones homeostáticas, neuromusculares y del sistema nervioso central, pudiendo ocasionar fatiga mental prematura (Martínez Abellán, 2015). Evaluar el estado de hidratación podría sumarse como alternativa de investigación futura y considerarlo, junto al pesaje pre competitivo, como un nuevo criterio de clasificación (Lakicevic et al., 2020; Zubac et al., 2018).

Poder analizar aspectos psicológicos y contrastarlos con determinaciones físicas y bioquímicas enriquecería aún más el aporte de la investigación en consonancia con lo que plantea Lakisevic (2020). Dicho autor destaca la gran variabilidad de los resultados publicados hasta el presente y las dificultades en recrear las verdaderas condiciones de la competencia, no sólo por el desgaste físico propiamente, sino por el contexto, los rivales y los aspectos psicológicos entre otros.

En el presente estudio se pudieron llevar a cabo determinaciones físicas que intentaron integrar los dominios más importantes de las capacidades físicas que predominan en el judo, aunque ninguno es igual a las condiciones reales que se dan en competencia. Más allá de la evidencia contradictoria publicada, las revisiones sistemáticas (Wittbrodt & Millard-Stafford, 2018; Zubac et al., 2019) plantean que existen alteraciones orgánicas, aunque no siempre se puedan confirmar con tests físicos.

Los deportistas, cuando se sienten evaluados, intentan rendir más y mejor, sólo por la situación de la evaluación en sí misma; dar seguimiento a este tipo de observaciones a lo

largo del tiempo a la misma cohorte como parte de un proceso podría ser de utilidad para confirmar o refutar los resultados obtenidos (Papadopoulou et al., 2017). Cabe destacar que durante la realización de las determinaciones los judocas comentaron que los test sirvieron “para cambiar el aire”, es decir serían poco exigentes comparados con un entrenamiento o una competencia regular; el momento del año y la condición física de ellos producto de la pandemia pudo sesgar los resultados obtenidos.

Existen nuevas propuestas de clasificación (Bešlija et al., 2020; Dubnov-Raz et al., 2015) a partir de la altura corporal, que podrían ayudar a mitigar esta prevalencia tan alta en deportes de combate como el judo, aunque todavía se encuentran en fase de prueba.

En los recientes juegos olímpicos de *Tokyo2020* (realizados en julio/agosto 2021) se pudieron confirmar lo agresivo de los procedimientos de RWL y su impacto sobre las capacidades físicas. Existen casos documentados en atletas de Italia y Ucrania (Bilodid Daria, 2021; Lombardo Manuel, 2021), que prácticamente no pudieron rendir desde el punto de vista deportivo frente al brusco descenso de peso corporal pre competitivo. Si bien se desconoce el impacto que pudieron tener desde el punto de vista de salud, existe información disponible que asevera que, en menos de una semana de haber confirmado el peso de la categoría, estos deportistas habían recuperado más del 10 % del límite impuesto por su división de peso corporal (Olympics.com, 2021).

CONCLUSIONES

Los métodos agresivos para el descenso de peso son inherentes a los deportes de combate y al judo en particular, desde el comienzo mismo de las competencias regulares en los juegos olímpicos. Cuanto más agudos son estos procedimientos, mayor es el stress orgánico que generan (Chaves Alves et al., 2018; Kurt et al., 2018; White & Kirk, 2020).

Según los hallazgos del presente estudio, la principal alteración que generan los procedimientos de RWL es el aumento de la frecuencia cardíaca post esfuerzo y la mayor dificultad en restituir los valores basales durante la recuperación. Ello impacta negativamente en un aumento de la sensación prematura de fatiga frente al esfuerzo deportivo, en una menor tolerancia específica al deporte y, de prolongarse en el tiempo, aumentar el riesgo de salud.

La metodología más prevalente de RWL en judocas argentinos de selección es la restricción de sólidos y líquidos las 48 horas previas al evento competitivo junto con procedimientos de deshidratación activos. El impacto de estas prácticas sobre el rendimiento deportivo sigue siendo controversial (Chaves Alves et al., 2018; Farzaneh Hesari et al., 2014; Park et al., 2019; Zubac et al., 2016) ya que existen muchos factores que pueden incidir en el resultado deportivo, como ser: el tipo de determinaciones que considere, el tamaño muestral, la condición física o nivel de aptitud física de los deportistas.

Los trabajos de investigación que estudian la temática en cuestión plantean la dificultad de la reproducción de las condiciones reales de competencia y por lo que se discute hasta dónde pueden ser válidos los hallazgos (Abellán, 2012; Detanico, 2017; Yang, 2018); pero todos destacan que cuanto más agresivo es el procedimiento de RWL, mayor es la alteración metabólica y cardiovascular, generando mayor estrés orgánico.

En la actualidad existen abordajes como los que postula la lucha libre (Oppliger et al., 1998) y el brazilian jiu jitsu (*Reglas Oficiales- Liga BJJ Argentina*, 2011) al establecer descensos de peso más cuidados y menos agresivos, con pesaje clasificatorio justo antes del comienzo de las competencias. La modificación de las reglas sería un aspecto relevante para cuidar a los deportistas desde un punto de vista integral.

Acortar los tiempos entre el pesaje clasificatorio y la competencia para cuidar la salud y asegurar un buen rendimiento serían de los aspectos más destacables (Artioli et al.,

2016; Artioli, Franchini, et al., 2010; Carl et al., 2017; Oppliger et al., 1998; Somova et al., 2017).

Se destaca la importancia de incorporar profesionales de la salud idóneos en la temática para desalentar estos procedimientos de RWL y asesorar sobre la mejor manera de llevarlos a cabo (Mata-Ordoñez et al., 2018; Rossi et al., 2019). En este sentido, deberían ser parte de las incumbencias centrales la educación continua a deportistas y profesoras/es sobre los procedimientos de RWL, sus consecuencias sobre la salud y el rendimiento deportivo.

La investigación marca precedente de postura de cuidado y respeto por la integridad del deportista más allá del rendimiento deportivo, aportando datos nacionales novedosos y pudiendo ser sustrato de otras investigaciones en deportes de combate.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelmalek, S., Chtourou, H., Souissi, N., & Tabka, Z. (2015). Caloric Restriction Effect on Proinflammatory Cytokines, Growth Hormone, and Steroid Hormone Concentrations during Exercise in Judokas. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2015, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2015/809492>
- Abellán, A. M. (2012). Sport TK revista EuroAmericana de ciencias del deporte. In *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte* (Vol. 2, Issue 2). Universidad de Murcia. <http://revistas.um.es/sportk/article/view/194631>
- Ache Dias, J., Wentz, M., Kulkamp, W., Mattos, D., Goethel, M., & Borges Júnior, N. (2012). Is the handgrip strength performance better in judokas than in non-judokas? *Science & Sports*, 27(3), e9–e14. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2011.10.005>
- Agostinho, M. F., Junior, J. A., Stankovic, N., Escobar-Molina, R., & Franchini, E. (2018). Comparison of special judo fitness test and dynamic and isometric judo chin-up tests' performance and classificatory tables' development for cadet and junior athletes. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(2), 244–252. <https://doi.org/10.12965/jer.1836020.010>
- Alderman, B. L., Landers, D. M., Carlson, J., & Scott, J. R. (2004). Factors Related to Rapid Weight Loss Practices among International-style Wrestlers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(2), 249–252. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000113668.03443.66>
- Andreato, L. V., Santos, J. F., Esteves, J. V., Panissa, V. L., Julio, U. F., & Franchini, E. (2016). Physiological, Nutritional and Performance Profiles of Brazilian Jiu-Jitsu Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 261–271. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0029>
- Anyżewska, A., Dzierżanowski, I., Woźniak, A., Leonkiewicz, M., & Wawrzyniak, A. (2018). Rapid Weight Loss and Dietary Inadequacies among Martial Arts Practitioners from Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), 2476. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112476>
- Arruza Gabilondo, J., Alzate Sáez de Heredia, R., & Valencia Garate, J. (1996). Esfuerzo percibido y frecuencia cardiaca: el control de la intensidad de los

- esfuerzos en el entrenamiento de judo. In *Revista de psicología del deporte* (Vol. 5, Issue 2).
- Artioli, G., Franchini, E., Nicastro, H., Sterkowicz, S., Solis, M., & Lancha, A. H. (2010). The need of a weight management control program in judo: A proposal based on the successful case of wrestling. In *Journal of the International Society of Sports Nutrition* (Vol. 7, Issue 1, p. 15). BioMed Central. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-7-15>
- Artioli, G., Gualano, B., Franchini, E., Scagliusi, F. B., Takesian, M., Fuchs, M., & Lancha, A. H. (2010). Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(3). <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ba8055>
- Artioli, G., Iglesias, R., Franchini, E., Gualano, B., Kashiwagura, D., Solis, M., Benatti, F., Fuchs, M., & Junior, J. A. (2010). Rapid weight loss followed by recovery time does not affect judo-related performance. *Journal of Sports Sciences*, 28(1), 21–32. <https://doi.org/10.1080/02640410903428574>
- Artioli, G., Saunders, B., Iglesias, R., & Franchini, E. (2016). It is Time to Ban Rapid Weight Loss from Combat Sports. *Sports Medicine*, 46(11), 1579–1584. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0541-x>
- Artioli, G., Solis, M., Tritto, A., & Franchini, E. (2018). Nutrition in Combat Sports. In *Nutrition and Enhanced Sports Performance: Muscle Building, Endurance, and Strength* (Second Edi). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813922-6.00009-6>
- Barley, O. R., Chapman, D. W., & Abbiss, C. R. (2018). Weight Loss Strategies in Combat Sports and Concerning Habits in Mixed Martial Arts. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(7), 933–939. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0715>
- Barley, O. R., Chapman, D. W., & Abbiss, C. R. (2020). Reviewing the current methods of assessing hydration in athletes. In *Journal of the International Society of Sports Nutrition* (Vol. 17, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00381-6>
- Barley, O. R., Chapman, D. W., Blazevich, A. J., & Abbiss, C. R. (2018). Acute Dehydration Impairs Endurance Without Modulating Neuromuscular Function. *Frontiers in Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01562>

- Berkovich, B. El, Eliakim, A., Nemet, D., Stark, A. H., & Sinai, T. (2016). Rapid weight loss among adolescents participating in competitive judo. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(3), 276–284. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0196>
- Berkovich, B. El, Stark, A. H., Eliakim, A., Nemet, D., & Sinai, T. (2019). Rapid weight loss in competitive judo and taekwondo athletes: Attitudes and practices of coaches and trainers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(5). <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0367>
- Bešlija, T., Čular, D., Kezić, A., Tomljanović, M., Ardigò, L. P., Dhabhi, W., & Padulo, J. (2020). Height-based model for the categorization of athletes in combat sports. *European Journal of Sport Science*. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1744735>
- Bilodid Daria. (2021). *Bilodid Daria (@dariabilodid7)*. Instagram. https://www.instagram.com/p/CSGsDD_DItA/
- Bonitch Góngora, J. (2007). *Evolución de la fuerza muscular del tren superior en sucesivos combates de judo*. Editorial de la Universidad de Granada.
- Branco, B. H., Diniz, E., Da Silva Santos, J. F., Shiroma, S. A., & Franchini, E. (2017). Normative tables for the dynamic and isometric judogi chin-up tests for judo athletes. *Sport Sciences for Health*, 13(1), 47–53. <https://doi.org/10.1007/s11332-016-0331-8>
- Burke, L. M., Slater, G., Matthews, J. J., Langan-Evans, C., & Horswill, C. A. (2021). ACSM Expert Consensus Statement on Weight Loss in Weight-Category Sports. *Current Sports Medicine Reports*, 20(4), 199–217. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000831>
- Cannataro, R., Cione, E., Gallelli, L., Marzullo, N., & Bonilla, D. A. (2020). Acute Effects of Supervised Making Weight on Health Markers, Hormones and Body Composition in Muay Thai Fighters. *Sports*, 8(10). <https://doi.org/10.3390/sports8100137>
- Carl, R. L., Johnson, M. D., Martin, T. J., LaBella, C. R., Brooks, M. A., Diamond, A., Henrikus, W., LaBotz, M., Logan, K., Loud, K. J., Moffatt, K. A., Nemeth, B., Pengel, B., Peterson, A., Brenner, J. S., Weiss Kelly, A. K., Halstead, M. E., Landry, G., Jayanthi, N. A., & Emanuel, A. (2017). Promotion of healthy weight-control practices in young athletes. *Pediatrics*, 140(3).

<https://doi.org/10.1542/peds.2017-1871>

- Casals, C., Escobar-Molina, R., Barranco-Ruiz, Y., & Huertas, J. R. (2016). Special judo fitness test level and anthropometric profile of elite female cadet judokas. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*. <https://doi.org/10.18002/rama.v11i2s.4162>
- Chaabene, H., Prieske, O., Granacher, U., Negra, Y., Bouguezzi, R., Capranica, L., Franchini, E., & Hbacha, H. (2018). Tests for the assessment of sport-specific performance in Olympic combat sports: A systematic review with practical recommendations. *Frontiers in Physiology*, 9(APR). <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00386>
- Chaves Alves, R., Carlos, J., Bueno, A., Oliveira Borges, T., Zourdos, M., Pessoa De Souza Junior, T., & Aoki, M. S. (2018). Physiological Function Is Not Fully Regained Within 24 Hours of Rapid Weight Loss in Mixed Martial Artists. *Official Research Journal of the American Society of Exercise Physiologists*, 21(5).
- Cheuvront, S. N., Kenefick, R. W., Montain, S. J., & Sawka, M. N. (2010). Mechanisms of aerobic performance impairment with heat stress and dehydration. *Journal of Applied Physiology*, 109(6), 1989–1995. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00367.2010>
- Choma, C. W., Sforzo, G. A., & Keller, B. A. (1998). Impact of rapid weight loss on cognitive function in collegiate wrestlers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(5), 746–749. <https://doi.org/10.1097/00005768-199805000-00016>
- Chrara, L., Raoui, R., Belkadi, A., Asli, H., & Benbernou, O. (2019). Effects of caloric restriction on anthropometrical and specific performance in highly-trained university judo athletes. *Arab Journal of Nutrition and Exercise (AJNE)*, 3(3), 105. <https://doi.org/10.18502/ajne.v3i3.3669>
- Clarke, K. S. (1967). Wrestling and Weight Control. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 201(7), 541–543. <https://doi.org/10.1001/JAMA.1967.03130070061019>
- Clarys, P., Ramon, K., Hagman, F., Deriemaeker, P., & Zinzen, E. (2010). Influence of weight reduction on physical performance capacity in judokas. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 1(2), 71–76.
- Cohen, J. (1969). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences Second Edition*.
- Coswig, V. S., Fukuda, D., & Miarka, B. (2015). Rapid weight loss elicits harmful

- biochemical and hormonal responses in mixed martial arts athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 25(5), 480–486. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2014-0267>
- Degoutte, F., & Jouanel, P. (2003). Energy demands during a judo match and recovery. *Br J Sports Med*, 37, 245–249. <https://doi.org/10.1136/bjism.37.3.245>
- Degoutte, F., Jouanel, P., Bègue, R. J., Colombier, M., Lac, G., Pequignot, J. M., & Filaire, E. (2006). Food restriction, performance, biochemical, psychological, and endocrine changes in judo athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 27(1), 9–18. <https://doi.org/10.1055/s-2005-837505>
- Detanico, D., Dellagrana, R. A., Athayde, M. S. da S., Kons, R. L., & Góes, A. (2017). Effect of a Brazilian Jiu-jitsu-simulated tournament on strength parameters and perceptual responses. *Sports Biomechanics*, 16(1), 115–126. <https://doi.org/10.1080/14763141.2016.1206143>
- Detanico, D., Pupo, J. D., Franchini, E., & Dos Santos, S. G. (2015). Effects of Successive Judo Matches on Fatigue and Muscle Damage Markers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(4), 1010–1016. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000746>
- DoNascimento, M. V. S., Reinaldo, J. M., Brito, C. J., & Mendes-Netto, R. S. (2020). Weight cutting is widespread among adolescent judoka regardless of experience level: The need of weight control and educational programs. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(1). <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.01020>
- Dubnov-Raz, G., Mashiach-Arazi, Y., Nouriel, A., Raz, R., & Constantini, N. W. (2015). Can height categories replace weight categories in striking martial arts competitions? A pilot study. *Journal of Human Kinetics*, 47(1), 91–98. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0065>
- Elliott-Sale, K. J., Tenforde, A. S., Parziale, A. L., Holtzman, B., & Ackerman, K. E. (2018). Endocrine Effects of Relative Energy Deficiency in Sport. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(4), 335–349. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0127>
- Farzaneh Hesari, A., Mirzaei, B., Mahdavi Ortakand, S., Rabienejad, A., & Nikolaïdis, P. T. (2014). Relationship between aerobic and anaerobic power, and Special Judo Fitness Test (SJFT) in elite Iranian male judokas. In *Apunts Medicina de l'Esport* (Vol. 49, Issue 181, pp. 25–29). Elsevier Doyma.

<https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.07.005>

- Fessi, M. S., Noura, S., Farhat, F., Chtourou, H., Ahmaidi, S., & Moalla, W. (2018). Reliability and Validity of a New Fitness Intermittent Judo Test. *International Journal of Sport Studies for Health, In Press*(In Press). <https://doi.org/10.5812/intjssh.83385>
- Fletcher, G. O., Dawes, J., & Spano, M. (2014). The Potential Dangers of Using Rapid Weight Loss Techniques. *Strength and Conditioning Journal*, 36(2), 45–48. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000043>
- Fogelholm, G. M., Koskinen, R., Laakso, J., Rankinen, T., & Ruukonen, I. (1993). Gradual and rapid weight loss: Effects on nutrition and performance in male athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(3), 371–377. <https://doi.org/10.1249/00005768-199303000-00012>
- Fortes, L. de S., Lira, H. A. A. da S., & Ferreira, M. E. C. (2017). Efeito Da Rápida Perda De Massa Corporal No Desempenho Da Tomada De Decisão Em Judocas. *Journal of Physical Education*, 28(1), 1–9. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v28i1.2817>
- Franchini, E., Brito, C. J., & Artioli, G. (2012). Weight loss in combat sports: Physiological, psychological and performance effects. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-52>
- Franchini, E., De Moraes Bertuzzi, R. C., Takito, M. Y., & Kiss, M. A. P. D. M. (2009). Effects of recovery type after a judo match on blood lactate and performance in specific and non-specific judo tasks. *European Journal of Applied Physiology*, 107(4), 377–383. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1134-2>
- Franchini, E., Del Vecchio, F., Matsushigue, K., & Artioli, G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 41(2), 147–166. <https://doi.org/10.2165/11538580-000000000-00000>
- Franchini, E., Del Vecchio, F., & Sterkowicz, S. (2009a). A special judo fitness test classificatory table. *Archives of Budo*, 5(October), 127–129.
- Franchini, E., Del Vecchio, F., & Sterkowicz, S. (2009b). Archives of Budo official journal of Polish Scientific Physical Education Association Military Section. *Archives of Budo*, 5(0), 127–129. <http://archbudo.com/view/abstract/id/10661>
- Franchini, E., Miarka, B., Matheus, L., & Del Vecchio, F. (2011). Endurance in judogi grip strength tests: comparison between elite and non-elite judo players.

Undefined.

- Franchini, E., Schwartz, J., & Takito, M. Y. (2018). Maximal isometric handgrip strength: Comparison between weight categories and classificatory table for adult judo athletes. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(6), 968–973. <https://doi.org/10.12965/jer.1836396.198>
- Franchini, E., Sterkowicz, S., Szmatlan-Gabrys, U., Gabrys, T., & Garnys, M. (2011). Energy System Contributions to the Special Judo Fitness Test. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 334–343. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.3.334>
- Francois, M. E., Baldi, J. C., Manning, P. J., Lucas, S. J. E., Hawley, J. A., Williams, M. J. A., & Cotter, J. D. (2014). ‘Exercise snacks’ before meals: a novel strategy to improve glycaemic control in individuals with insulin resistance. *Diabetologia*, 57(7), 1437–1445. <https://doi.org/10.1007/s00125-014-3244-6>
- Gann, J. J., Tinsley, G. M., & La Bounty, P. M. (2015a). Weight cycling: Prevalence, strategies, and effects on combat athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 37(5), 105–111. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000168>
- Gann, J. J., Tinsley, G. M., & La Bounty, P. M. (2015b). Weight Cycling. *Strength and Conditioning Journal*, 37(5), 105–111. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000168>
- Garthe, I., Raastad, T., Refsnes, P. E., Koivisto, A., & Sundgot-Borgen, J. (2011). Effect of Two Different Weight-Loss Rates on Body Composition and Strength and Power-Related Performance in Elite Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 21(2), 97–104. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.21.2.97>
- Glaser, R. E. (2006). *Levene’s Robust Test of Homogeneity of Variances* (6th editio). <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/0471667196.ess1430>
- Green, C. M., Petrou, M. J., Fogarty-Hover, M. L. S., & Rolf, C. G. (2006). Injuries among judokas during competition. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 0(0), 061120070736041-??? <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00552.x>
- Hernández Sampieri, & Fernández Collado, R. B. L. (2010). *Metodología de la investigación* (Mares Chacón Jesús (ed.); 5ta edición). https://www.academia.edu/23889615/_Hernández_Sampieri_R_Fernández_Collad

o_C_y_Baptista_Lucio_M_P_2010_

- Honorato, R. de C., Franchini, E., Lara, J. P. R., Fonteles, A. I., Pinto, J. C. B. de L., & Mortatti, A. L. (2021). Differences in Handgrip Strength-Endurance and Muscle Activation Between Young Male Judo Athletes and Untrained Individuals. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 92(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1699233>
- Iglesias, E. (2003). *Efecto agudo del esfuerzo específico de judo sobre diferentes manifestaciones de la fuerza y su relación con la frecuencia cardiaca alcanzada durante el enfrentamiento*. https://Www.Academia.Edu/20529384/Efecto_agudo_del_esfuerzo_espec%C3%ADfco_de_judo_sobre_diferentes_manifestaciones_de_la_fuerza_y_su_relaci%C3%B3n_con_la_frecuencia_cardiaca_alcanzada_durante_el_enfrentamiento. https://www.academia.edu/20284781/Efecto_agudo_del_esfuerzo_espec%C3%ADfico_de_judo_sobre_diferentes_manifestaciones_de_la_fuerza_y_su_relaci%C3%B3n_con_la_frecuencia_cardiaca_alcanzada_durante_el_enfrentamiento
- Irfan, Y. (2015). Associations among Dehydration, Testosterone and Stress Hormones in Terms of Body Weight Loss before Competition. *American Journal of the Medical Sciences*, 350(2), 103–108. <https://doi.org/10.1097/MAJ.0000000000000521>
- Isacco, L., Degoutte, F., Ennequin, G., Pereira, B., Thivel, D., & Filaire, E. (2019). Rapid weight loss influences the physical, psychological and biological responses during a simulated competition in national judo athletes. *European Journal of Sport Science*. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1657503>
- Janiszewska, K., & Przybyłowicz, K. E. (2020). Pre-competition weight loss models in taekwondo: Identification, characteristics and risk of dehydration. *Nutrients*, 12(9), 1–14. <https://doi.org/10.3390/nu12092793>
- Judo - News, Athletes, Highlights & More*. (2009). <https://olympics.com/en/sports/judo/>
- Julio, U. F., Panissa, V. L., Esteves, J. V., Cury, R. L., Agostinho, M. F., & Franchini, E. (2017). Energy-system contributions to simulated judo matches. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(5), 676–683. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0750>
- Kasper, A. M., Crighton, B., Langan-Evans, C., Riley, P., Sharma, A., Close, G. L., & Morton, J. P. (2018). Case Study: Extreme Weight Making Causes Relative Energy

- Deficiency, Dehydration, and Acute Kidney Injury in a Male Mixed Martial Arts Athlete. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(3), 331–338. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0029>
- Khodaei, M., Olewinski, L., Shadgan, B., & Kinningham, R. R. (2015). Rapid weight loss in sports with weight classes. *Current Sports Medicine Reports*, 14(6), 435–441. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000206>
- Kim, H.-C., & Park, K.-J. (2020). Rapid Weight Loss and Physical and Psychological Difficulties in National Combat Sports Athletes. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*, 15(3). <https://doi.org/10.13066/kspm.2020.15.3.61>
- Kirk, C., Langan-Evans, C., & Morton, J. P. (2020). Worth the weight? Post weigh-in rapid weight gain is not related to winning or losing in professional mixed martial arts. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 30(5), 357–361. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.2019-0347>
- Kons, R. L., Da Silva Athayde, M. S., Follmer, B., & Detanico, D. (2017). Methods and Magnitudes of Rapid Weight Loss in Judo Athletes over Pre-Competition Periods. *Human Movement*. <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0014>
- Kons, R. L., Dal Pupo, J., Ache Dias, J., Garcia, T., Rodrigues da Silva, R., Katicips, L. F. G., & Detanico, D. (2018). Effect of official judo matches on handgrip strength and perceptual responses. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(1), 93–99. <https://doi.org/10.12965/jer.1835156.578>
- Kraemer, W. J., Fry, A. C., & Rubin, M. (2001). *Physiological and performance responses to tournament wrestling*. <https://doi.org/10.1097/00005768-200108000-00019>
- Kurt, C., Demiral, Ş., & Kurt Ömürlü, İ. (2018). Pathogenic Weight-Cutting Practices in Turkish Adolescent Judo Athletes. In *Original Article Journal of Athletic Performance and Nutrition*.
- Lakicevic, N., Roklicer, R., Bianco, A., Mani, D., Paoli, A., Trivic, T., Ostojic, S. M., Milovancev, A., Maksimovic, N., & Drid, P. (2020). Effects of rapid weight loss on judo athletes: A systematic review. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 5). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12051220>
- Landers, D. M., Arent, S. M., & Lutz, R. S. (2001). Affect and Cognitive Performance in High School Wrestlers Undergoing Rapid Weight Loss. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 23(4), 307–316. <https://doi.org/10.1123/jsep.23.4.307>

- Langan-Evans, C., Close, G. L., & Morton, J. P. (2011). Making Weight in Combat Sports. *Strength and Conditioning Journal*, 33(6), 25–39. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318231bb64>
- Lee, J. S., Cho, S. S., & Kim, K. W. (2020). Weight control practices, beliefs, self-efficacy, and eating behaviors in college weight class athletes. *Nutrition Research and Practice*, 14(1), 45–54. <https://doi.org/10.4162/nrp.2020.14.1.45>
- Liga BJJ Argentina. (2011).
- Lima, M. C., Kubota, L. M., De Mello Monteiro, C. B., Baldan, C. S., & Pompeu, J. E. (2014). Força de prensão manual em atletas de judô. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 20(3), 210–213. <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200301525>
- Loenneke, J. P., Wilson, J. M., Barnes, J. T., & Pujol, T. J. (2011). Validity of the current NCAA minimum weight protocol: A brief review. In *Annals of Nutrition and Metabolism* (Vol. 58, Issue 3, pp. 245–249). <https://doi.org/10.1159/000330574>
- Lombardo Manuel. (2021). *Manuel Lombardo #Paris2024 ? @emanuele_df*. Instagram. <https://www.instagram.com/p/CSXC025siHB/>
- Mackenzie, B. (2005). *Performance Evaluation Tests*. www.the-flying-fish.com
- Malliaropoulos, N., Rachid, S., Korakakis, V., Fraser, S. A., Bikos, G., Maffulli, N., & Angioi, M. (2019). Prevalence, techniques and knowledge of rapid weight loss amongst adult british judo athletes: a questionnaire based study. *Muscle Ligaments and Tendons Journal*. <https://doi.org/10.32098/mltj.03.2017.08>
- Manno, R. (1991). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Manno%2C+R.+%281991%29.+Fundamentos+del+entrenamiento+deportivo.+%28Paidotribo%2C+Ed.%29.+Barcelona.&btnG=
- Marinho, B. F., Follmer, B., Del Conti Esteves, J. V., & Andreato, L. V. (2016). Body composition, somatotype, and physical fitness of mixed martial arts athletes. *Sport Sciences for Health*, 12(2). <https://doi.org/10.1007/s11332-016-0270-4>
- Marques, V., Coswig, V. S., Viana, R., Leal, A., Alves, F., Alves, A., Teles, G., Vieira, C., Silva, M., Santos, D., & Gentil, P. (2019). Physical Fitness and Anthropometric Measures of Young Brazilian Judo and Wrestling Athletes and Its Relations to Cardiorespiratory Fitness. *Sports (Basel)*. <https://doi.org/10.3390/sports7020038>

- Martínez Abellán, A. (2015). Efectos de la deshidratación sobre el rendimiento específico, neuromuscular y psicológico en deportes de combate. *Proyecto de Investigación*: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/43571>
- Mata-Ordoñez, F., Sanchez-Oliver, A., & Dominguez-Herrera, R. (2018). Importance of nutrition in weight loss strategies in combat sports. In *Journal of Sport and Health Research* (Vol. 10, Issue 1, pp. 1–12). Didactic Asociation Andalucia.
- Matthews, J. J., & Nicholas, C. (2017). Extreme rapid weight loss and rapid weight gain observed in UK mixed martial arts athletes preparing for competition. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 27(2), 122–129. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2016-0174>
- Matthews, J. J., Stanhope, E., Godwin, M., Holmes, M., & Artioli, G. (2019). The Magnitude of Rapid Weight Loss and Rapid Weight Gain in Combat Sport Athletes Preparing for Competition: A Systematic Review. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 1–12. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0165>
- Mazzocante, R. P., De Sousa, I. C., Mendes, L. C., Mendes, M. C., & Asano, R. Y. (2016). Comparação da prevalência de métodos de perda de peso pré-competição em judocas de diferentes categorias. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 38(3). <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.12.012>
- Morales, J., Ubasart, C., Solana-Tramunt, M., Villarrasa-Sapiña, I., González, L.-M., Fukuda, D., & Franchini, E. (2018). Effects of Rapid Weight Loss on Balance and Reaction Time in Elite Judo Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(10), 1371–1377. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0089>
- Olympics.com. (2021). *Mixed-gender events: a sign of innovation and greater gender diversity at Tokyo 2020 - Olympic News*. <https://olympics.com/ioc/news/mixed-gender-events-a-sign-of-innovation-and-greater-gender-diversity-at-tokyo-2020>
- Oppliger, R. A., Landry, G., Foster, S. W., & Lambrecht, A. C. (1998). Wisconsin minimum weight program reduces weight-cutting practices of high school wrestlers. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 8(1), 26–31. <https://doi.org/10.1097/00042752-199801000-00007>
- Oppliger, R. A., Utter, A. C., Scott, J. R., Dick, R. W., & Klossner, D. (2006). NCAA rule change improves weight loss among National Championship Wrestlers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(5), 963–970.

<https://doi.org/10.1249/01.mss.0000218143.69719.b4>

- Osipov, A., Kudryavtsev, M., Koptev, O., Iermakov, S., & Bliznevskaya, V. (2018). Contest coefficients of the elite judo athletes of Russia and Kyrgyzstan (less than 60 kg, 66 kg, 73 kg and 81 kg) from 2010 till 2015. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 7(2), 32–45. <https://doi.org/10.22631/ijaep.v7i2.267>
- Pallarés, J. G., Martínez Abellán, A., López Gullón, J. M., Morán Navarro, R., De La Cruz Sánchez, E., & Mora Rodríguez, R. (2016). Muscle contraction velocity, strength and power output changes following different degrees of hypohydration in competitive olympic combat sports. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0121-3>
- Paoli, A., Bianco, A., & Grimaldi, K. A. (2015). The Ketogenic Diet and Sport. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 43(3), 153–162. <https://doi.org/10.1249/jes.0000000000000050>
- Papadopoulou, S. K., Dalatsi, V. A., Methenitis, S. K., Feidantsis, K. G., Pagkalos, I. G., & Hassapidou, M. (2017). Nutritional Routine of Tae Kwon Do Athletes Prior to Competition: What Is the Impact of Weight Control Practices? *Journal of the American College of Nutrition*, 36(6), 448–454. <https://doi.org/10.1080/07315724.2017.1319305>
- Park, S., Alencar, M., Sassone, J., Madrigal, L., & Ede, A. (2019). Self-reported methods of weight cutting in professional mixed-martial artists: How much are they losing and who is advising them? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0320-9>
- Pettersson, S., & Berg, C. M. (2014). Dietary intake at competition in elite olympic combat sports. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(1), 98–109. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0041>
- Ransone, J., Hughes, B., & Foster, D. T. (2004). Body-weight fluctuation in collegiate wrestlers: Implications of the National Collegiate Athletic Association weight-certification program. *Journal of Athletic Training*, 39(2), 162–168. www.journalofathletictraining.org
- Reale, R., Burke, L. M., Cox, G. R., & Slater, G. (2020). Body composition of elite Olympic combat sport athletes. *European Journal of Sport Science*, 20(2). <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1616826>
- Reale, R., Cox, G. R., Slater, G., & Burke, L. M. (2016). Regain in body mass after

- weigh-in is linked to success in real life judo competition. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(6), 525–530. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0359>
- Reale, R., Slater, G., & Burke, L. M. (2017). Acute-Weight-Loss Strategies for Combat Sports and Applications to Olympic Success. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 142–151. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0211>
- Reale, R., Slater, G., & Burke, L. M. (2018). Weight management practices of australian olympic combat sport athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(4), 459–466. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0553>
- Reale, R., Slater, G., Cox, G. R., Dunican, I. C., & Burke, L. M. (2018). The Effect of Water Loading on Acute Weight Loss Following Fluid Restriction in Combat Sports Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(6), 565–573. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0183>
- Reglas oficiales- Liga BJJ Argentina*. (2011).
- Reljic, D., Feist, J., Jost, J., Kieser, M., & Friedmann-Bette, B. (2016). Rapid body mass loss affects erythropoiesis and hemolysis but does not impair aerobic performance in combat athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(5), 507–517. <https://doi.org/10.1111/sms.12485>
- Ribas, M. R., Scheffel, M., Fernandes, P., Bassan, J. C., & Rodríguez, E. I. (2017). Strategies to reduce pre-competition body weight in mixed martial arts. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 34(6), 321–325.
- Richardson, J. T. E. (2011). Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. In *Educational Research Review* (Vol. 6, Issue 2). Elsevier.
- Roklicer, R., Lakicevic, N., Stajer, V., Trivic, T., Bianco, A., Mani, D., Milosevic, Z., Maksimovic, N., Paoli, A., & Drid, P. (2020). The effects of rapid weight loss on skeletal muscle in judo athletes. *Journal of Translational Medicine*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02315-x>
- Román, I. R. (2013). *Planificación de la Fuerza En Judo*.
- Rossi, M., DeSimone, P., Pivari, F., Vezzoli, G., Parodi, C., Paoli, A., Dogliotti, E., Soldati, L., & Brasacchio, C. (2019). The benefits of nutritional counselling for

- improving sport performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(11). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.09507-0>
- Samadi, M., Chaghazardi, M., Bagheri, A., Karimi, S., Pasdar, Y., Hozoori, M., & Moradi, S. (2019). A review of high-risk rapid weight loss behaviors with assessment of food intake and anthropometric measurements in combat sport athletes. In *Asian Journal of Sports Medicine* (Vol. 10, Issue 4). Kowsar Medical Publishing Company. <https://doi.org/10.5812/asjasm.85697>
- Sanchis, C., Suay Lerma, F., Salvador Lopez, A., Llorca Garnero, J., & Moro Ipola, M. (1991). *Una experiencia en la valoración fisiológica de la competición de judo*. Apunts: Medicina de l'esport. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6306823>
- Sansone, R. A., & Sawyer, R. (2005). Weight loss pressure on a 5 year old wrestler. *Br J Sports Med*, 39. <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.013136>
- Shariat, A., Tamrin, S. B. M., Danaee, M., & Karimi, H. (2013). The responses of white blood cells to weight loss among young male judoists. *Russian Open Medical Journal*, 3. <https://doi.org/10.15275/rusomj.2013.0311>
- Singer, R. N., & Weiss, S. A. (1968). Effects of Weight Reduction on Selected Anthropometric, Physical, and Performance Measures of Wrestlers. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 39(2), 361–369. <https://doi.org/10.1080/10671188.1968.10618060>
- Somova, M. J., Martin, T. J., DePalma, B. F., Laquale, K. M., Utter, A. C., Turocy, P. S., Perry, A. C., & Horswill, C. A. (2017). National Athletic Trainers' Association Position Statement: Safe Weight Loss and Maintenance Practices in Sport and Exercise. *Journal of Athletic Training*, 46(3), 322–336. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-46.3.322>
- Steen, S. N., & Brownell, K. (1990). Patterns of weight loss and regain in wrestlers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 22(6), 762. <https://doi.org/10.1249/00005768-199012000-00005>
- Szmuchrowski, L. A., Rodrigues, S. A., Corgosinho, R. F., Pinheiro, G. S., Pedrosa, G. F., Drummond, M. D. M., Gonçalves, R., Rohlfs, I. M., & Couto, B. P. (2013). Correlation between the performance in the Special Judo Fitness Test and the Wingate Anaerobic Test. *Archives of Budo*.
- Tipton CM, T. T. P. W. (1970). Evaluation of the Hall method for determining

- minimum wrestling weights. *J Iowa Med Soc*, 59, 571–574.
- Umeda, T., Nakaji, S., Shimoyama, T., Yamamoto, Y., Totsuka, M., & Sugawara, K. (2004). Adverse effects of energy restriction on myogenic enzymes in judoists. *Journal of Sports Sciences*, 22(4), 329–338. <https://doi.org/10.1080/0264041031000140446>
- Villar, R., Gillis, J., Santana, G., Pinheiro, D. S., & Almeida, A. L. R. A. (2018). Association Between Anaerobic Metabolic Demands During Simulated Brazilian Jiu-Jitsu Combat and Specific Jiu-Jitsu Anaerobic Performance Test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(2), 432–440. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001536>
- White, T., & Kirk, C. (2020). Pre-competition body mass loss characteristics of Brazilian jiu-jitsu competitors in the United Kingdom. *Nutrition and Health*. <https://doi.org/10.1177/0260106020983800>
- Wilson, A., & Norden, N. (2015). *The R Project for Statistical Computing The R Project for Statistical Computing*. URL: [Http://Www. r-Project. Org/254](http://www.r-project.org/254). <https://www.r-project.org/>
- Wittbrodt, M. T., & Millard-Stafford, M. (2018). Dehydration Impairs Cognitive Performance: A Meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(11), 2360–2368. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001682>
- Yang, W. H., Heine, O., & Grau, M. (2018). Rapid weight reduction does not impair athletic performance of Taekwondo athletes – A pilot study. *PLoS ONE*, 13(4), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196568>
- Zubac, D., Marusic, U., & Karnincic, H. (2016). Hydration Status Assessment Techniques and Their Applicability among Olympic Combat Sports Athletes: Literature Review. In *Strength and Conditioning Journal* (Vol. 38, Issue 4, pp. 80–89). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000236>
- Zubac, D., Paravlic, A., Reale, R., Jelaska, I., Morrison, S. A., & Ivancev, V. (2019). Fluid balance and hydration status in combat sport Olympic athletes: a systematic review with meta-analysis of controlled and uncontrolled studies. In *European Journal of Nutrition* (Vol. 58, Issue 2, pp. 497–514). Dr. Dietrich Steinkopff Verlag GmbH and Co. KG. <https://doi.org/10.1007/s00394-019-01937-2>
- Zubac, D., Reale, R., Karnincic, H., Sivric, A., & Jelaska, I. (2018). Urine specific

gravity as an indicator of dehydration in Olympic combat sport athletes; considerations for research and practice. *European Journal of Sport Science*, 18(7), 920–929. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1468483>

ANEXOS

Anexo I. Consentimiento informado

Estamos haciendo un estudio para conocer los efectos de las rápidas bajadas de peso corporal (RWL) sobre las capacidades físicas en judocas de Selección Argentina adultos masculinos. Para ello se llevará a cabo un test específico (Special Judo Fitness Test) (SJFT) en condiciones normales de entrenamiento regular y otra en situación de restricción voluntaria de comida/ bebidas a las 48 hs siguientes.

Queremos invitarte a participar, recordándote que tu participación y aporte es de suma importancia, la información recopilada servirá de base para establecer cuáles son los efectos de las bajadas de peso corporal sobre las capacidades físicas.

Ello permitirá diagramar estrategias eficaces y recomendaciones científicas al respecto de los métodos más seguros de reducción de peso corporal para entrar en categoría.

Te ofreceremos información sobre el estudio y sobre tus derechos como participante. Realizar los testeos y mediciones te llevará menos de 2 hs aproximadamente cada día. Los datos y resultados recabados serán tratados de manera confidencial y anónima.

Es importante que sepas que las rápidas bajadas de peso corporal pueden contraer riesgos para tu salud; desde mareos, náuseas y debilidad general, hasta dolor calambres o espasmos musculares, como así también presentar sequedad en la piel y mucosas, mal aliento, disminución de la sudoración, fiebre, sensación de frío e hipotensión, entre otras.

Tu participación en este estudio es de carácter voluntario, por lo que no recibirás compensación económica, aunque sí recibirás una capacitación extra una vez finalizado el estudio, procesado los datos y elaborada sus conclusiones. Aunque hayas aceptado participar, tenés en todo momento la oportunidad de decidir no seguir participando de los testeos.

Si aceptás participar, te pedimos que firmes 2 copias, de las cuales una queda en tu poder y la otra se guardará como parte de los documentos de la investigación.

Desde ya, muchas gracias

Mag. Lic. Walter Luis Dzurovcin

Yo doy mi consentimiento para participar de la investigación precedente. Dejo constancia de estar advertido de la misma, de la garantía de la confidencialidad de los datos y del resguardo del anonimato de los participantes, como de abandonar la participación en el momento que lo desee. Presto plena conformidad a su realización.

Fecha:

Firma:

Aclaración:

DNI:

Anexo II. Ilustraciones de los instrumentos utilizados

- Balanza portátil *Gama* modelo SGC 430



- Pulsioxímetro modelo FS10D *Hunan Accurate Bio-Medical Technology Co, Ltd.*



-Dinamómetro electrónico de mano *Camry*, mod. EH101



-Judogi azul *Adidas* talle 180



-Rack de fuerza *Master Tec*



-Cinta métrica metálica inextensible *Diamante*



-Cronómetro digital de mano, *Stopwatch* modelo MS-102



-Termo barómetro *INSTRU* modelo IND2320



-Colchonetas (tatamis) *TaiShan* de dimensiones de 2 metros de largo * 1 metro de largo y de 6 cm de espesor



Anexo III. Certificado del comité de ética expedido por la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires



Buenos Aires, Mayo del 2021

Se deja constancia que el proyecto de investigación "Efecto de las rápidas bajadas de peso corporal sobre las capacidades físicas en judocas de Selección Argentina adultos masculinos" bajo la dirección de la Dra. María Julia Raimundi y que tendrá a Walter Luis Dzurovcin como Investigador, se encuentra aprobado por la Comisión de Evaluación de Conductas Responsables en Investigación de la Facultad de Psicología de la UBA, ya que considera que reúne los requisitos necesarios para el desempeño ético de la tarea.

La presente aprobación tendrá validez durante los años de ejecución del proyecto, de acuerdo a la planificación presentada.

Se extiende el presente certificado para ser presentado ante las autoridades pertinentes.

Dr. Martin Etchevers
Secretario de Investigaciones
Facultad de Psicología - UBA



Hipólito Yrigoyen 3242
C1207AAR, CABA, Argentina
Tel.: +5411 5287-3200
www.psico.uba.ar

200 AÑOS FORMANDO FUTURO

Anexo IV. Cuestionario *Google Form* sobre metodologías de descenso de peso en deportes de combate

Disminución de peso corporal en deportes de combate

Este cuestionario forma parte del trabajo de tesis doctoral sobre las bajadas de peso corporal en judocas de selección argentinos categoría senior. Te agradezco la participación y te pido sinceridad en tus respuestas. Muchas gracias!

Años de práctica del deporte/ actividad *

- Menos de 3 años
- Entre 3-5 años
- Entre 6-9 años
- Entre 10-14 años
- Entre 15-19 años
- Más de 20 años

Máximo nivel competitivo

- Local
- Regional
- Provincial
- Nacional
- Sudamericano
- Panamericano

- Mundial
- Olímpico

¿Alguna vez tuviste que disminuir de peso para entrar en categoría? *

- Sí
- No

 Esta pregunta es obligatoria.

Link de acceso:

https://docs.google.com/forms/d/1cXmlheLvMayxFTzAP5iyBVkTRXr9_WBrLx1vr_n3u0c/edit

Anexo V. Imágenes de las determinaciones físicas

-Fuerza de presión con dinamómetro de mano



-Test de salto horizontal



-Test de agarre isométrico hasta la fatiga



-Test específico SJFT



-Monitoreo/ control de frecuencia cardíaca post esfuerzo inmediato y al primer minuto de recuperación

