

Planificación por modelamiento de entrenamiento de fuerza explosiva en miembros inferiores y superiores de judokas masculinos, categoría mayores¹

Planning by modeling of explosive strength training in lower and upper limbs of male judokas, senior category

Sonia Ruby Plazas Varón^a, Gustavo Ramón Suárez^b

^a Profesional en entrenamiento deportivo. sonia.plazas@udea.edu.co

^b Docente asesor. <https://orcid.org/0000-0001-9785-590X> gustavo.ramon@udea.edu.co

Universidad de Antioquia - Instituto Universitario de Educación Física y Deporte – Programa Entrenamiento Deportivo.

Resumen

Se presenta una propuesta de planificación por modelamiento para el entrenamiento de la fuerza explosiva en miembros superiores e inferiores dirigida a judokas masculinos, de categoría mayores. Se tuvo en cuenta la literatura relacionada con el tema, las exigencias del deporte, las condiciones individuales del deportista, las características propias del modelo de planificación para su correcto desarrollo, la musculatura implicada, la vía energética predominante en la ejecución de los gestos del deporte y los test para valorar el estado del deportista.

En la primera parte se desarrolla el marco conceptual, donde se fundamentan teóricamente diversos aspectos de la fuerza explosiva en el judo (cómo es, cómo se entrena, métodos de entrenamiento de dicha capacidad, principalmente en esta manifestación), la anatomía de los miembros superiores e inferiores implicados en la ejecución de los ejercicios, los test de medición y control, entre otros, mediante la revisión de literatura reciente. En la segunda parte se presenta la propuesta metodológica del plan de entrenamiento por medio de modelamiento, aplicada a judokas masculinos categoría de mayores, finalizando con las conclusiones a las que se llegó luego de realizar la monografía.

Palabras clave: judo, fuerza explosiva, entrenamiento deportivo, planificación por modelamiento.

¹ Trabajo elaborado como monografía para optar al título de profesional en entrenamiento deportivo.

Abstract

A modeling planning proposal is presented for the training of explosive strength in upper and lower limbs aimed at male judokas, of the senior category. The literature related to the subject was taken into account, the demands of the sport, the individual conditions of the athlete, the characteristics of the planning model for its correct development, the musculature involved, the predominant energy pathway in the execution of sport gestures. and tests to assess the status of the athlete.

In the first part, the conceptual framework is developed, where various aspects of explosive force in judo are theoretically based (what it is like, how it is trained, training methods for said capacity, mainly in this manifestation), the anatomy of the upper limbs and lower levels involved in the execution of the exercises, the measurement and control tests, among others, through the review of recent literature. In the second part, the methodological proposal of the training plan is presented through modeling, applied to male judokas in the senior category, ending with the conclusions reached after completing the monograph.

Keywords: judo, explosive force, sports training, planning by modeling.

Introducción

La actividad física ha estado siempre presente en la historia del ser humano, no solo como símbolo de belleza o grandeza, sino como medio de defensa, cultivo del espíritu, caza, entre otros, siempre teniendo gran relevancia sobre los seres humanos, evolucionando a la par con el paso del tiempo. Las artes marciales se han caracterizado por ser de los deportes más completos, donde no solo está involucrado el componente físico, sino también el aspecto psicológico, espiritual y social.

Año tras año se ha buscado mejorar las marcas de los deportistas, buscando la optimización y especificidad del entrenamiento, dándose por medio del estudio de cada deporte, debido a las características físicas específicas de la modalidad, jugando un papel fundamental junto al entrenamiento técnico táctico y psicológico, por lo que es importante reconocer las demandas específicas de cada deporte.

Centrándose en el componente físico en el Judo, Serrano (2018) deja claro que al inicio de un combate predomina el metabolismo aeróbico; al momento de presentarse el Kumi Kata (agarre), las fuentes anaeróbicas en miembros superiores y la vía aeróbica en el tronco y miembros inferiores; y al momento de un gesto técnico explosivo, la demanda energética proveniente del ATP-PC (anaeróbica láctica). Concluye que el Judo presenta una serie de esfuerzos intermitentes de alta intensidad, con altas demandas de fuerza y equilibrio, además de aspectos fisiológicos.

El presente trabajo va dirigido a entrenadores de judokas élite masculino. Se enfatiza en la fuerza, una capacidad de gran importancia en este deporte, en especial la fuerza explosiva. Para esto se

hará una recopilación de antecedentes sobre el tema, seguido de una propuesta de entrenamiento, aplicando el modelo de Planificación por Modelamiento.

Objetivos

General

Elaborar una propuesta de entrenamiento de fuerza explosiva para los miembros superiores e inferiores, dirigida a judokas masculinos de categoría mayores, empleando la planeación por modelamiento.

Específicos

- Revisar la literatura actualizada sobre el tema para aplicarla al plan de entrenamiento.
- Plantear las ventajas y desventajas de modelos de planificación del entrenamiento.
- Diseñar un plan de entrenamiento de fuerza explosiva en miembros superiores e inferiores con la metodología de planeación por modelamiento, dirigido a judokas masculinos de categoría mayores, brindando así un medio útil a los entrenadores de este deporte.

Marco conceptual

El Judo hizo presencia en los Juegos Olímpicos, por primera vez, en 1964, en categoría masculinos, y no fue hasta 1988, en los Juegos Olímpicos de Seúl, donde hizo presencia la categoría femenina, como exhibición. A diferencia de otros deportes, el Judo es practicado en el mundo por personas de diferentes edades, volviéndose parte esencial en sus vidas, además de ser inclusivo con personas con limitaciones físicas, en su modalidad de Judo paralímpico.

En los últimos años, los judokas colombianos han venido ocupando mejores posiciones, logrando medallas en las diferentes competencias, siendo la atleta más representativa Yuri Alvear, medallista olímpica bronce en Londres 2012, plata en Río de Janeiro 2016, medallista panamericana, sudamericana y tres veces campeona mundial de judo en 2009, 2013 y 2014.

Hasegawa et al. (2006), identifican cuatro claves para tener éxito deportivo en un programa de entrenamiento de lucha, a saber:

- Obtener altos niveles de fuerza, potencia muscular y resistencia muscular local.
- Incrementar la tolerancia a la acidosis, para evitar la disminución de la potencia debido a la poca eficacia de las enzimas que producen energía por medio de reacciones químicas y de mantenerse realizando fuerza explosiva al momento de alcanzar una alta fatiga metabólica.
- Realizar una correcta planeación para prevenir y rehabilitar las lesiones más comunes en este tipo de práctica deportiva.

- Controlar el peso de los deportistas y la preparación de las fuentes energéticas implicadas en los entrenamientos y en la competencia, teniendo una ingesta calórica suficiente y de alta calidad.

El Judo

Según Uequín (2005), el judo es una actividad deportiva por medio de la cual se busca un equilibrio físico y espiritual, no solo del practicante sino de quien lo rodea, siendo considerado un deporte y una filosofía de vida, donde el combate se desarrolla sin necesidad de armas. Jigoro Kano fue el creador del Judo, proveniente del Jiu-jitsu, se le conoce como el camino de la suavidad (Ju: suavidad, Do: camino) y se centra en que sus practicantes respeten los principios del arte marcial: Seiryoku Zen Yo (eficiencia máxima en el uso de la energía) y Jita Kyoei (prosperidad y beneficio mutuo).

Al uniforme se le llama Judogi, por lo general es blanco, y al sitio donde se lleva a cabo la práctica se llama Dojo. Hay dos categorías en donde se clasifican las técnicas: Nage waza (técnicas de pie) y Ne waza (técnicas de suelo), subdivididas en Katame waza (inmovilización), Shime waza (técnicas de estrangulamiento) y Kansetsu waza (técnicas de luxación).

Jigoro Kano dividió al Judo en dos sentidos: Judo de sentido estricto, cuyo objetivo es el ataque y la defensa en el deporte; Judo de sentido más amplio, en el que se entrena el espíritu y el cuerpo para un mejor actuar en la vida, siendo así el Judo un camino del correcto comportamiento del ser humano por medio de la lucha cuerpo a cuerpo (Fajardo, 2004).

El judo se considera un deporte acíclico. Por ser un deporte de oposición directa, presenta una alternancia entre tiempo de trabajo y descanso, de la misma manera que la intensidad de los gestos técnicos. Por esto es un deporte que implica tanto el metabolismo aeróbico y anaeróbico (Manno & Pidelaserra, 1991). La competencia en el judo es acíclica puesto que dos oponentes se enfrentan buscando derrotar a su oponente, presentándose acciones de esfuerzos intermitentes, todo esto en un tiempo limitado (García & Luque, 2007).

Almansba et al. (2007) y Blasco (2009) señalan diferencias entre *Nage waza*, donde se presentan esfuerzos isométricos en los miembros superiores y en los miembros inferiores, que son acciones dinámicas y explosivas, y *Ne waza*, donde los esfuerzos son principalmente isométricos, manteniendo la postura además de ejercer control sobre el oponente. También agregan que la mejora de la fuerza afecta de forma directa a la velocidad, la resistencia y el equilibrio, ayudando a la prevención de lesiones y favoreciendo la confianza. En general, identificar las componentes y el valor específico de cada una de ellas en la obtención de la forma deportiva en Judokas es complejo y es necesario recurrir a literatura especializada para establecer criterios para su valoración (Ramón & Agudelo 2020).

Fuerza

García et al. (1996) definen la fuerza como la capacidad de un sujeto para vencer o soportar una resistencia y es resultado de la contracción muscular. En el plano fisiológico, García (2008) define la fuerza como la capacidad del músculo para generar tensión, dependiendo de varios factores como el grado de elongación existente de las fibras musculares en el inicio de la contracción, entre otros. Weineck (2005), señala la dificultad para proponer una definición exacta de la fuerza debido a los diferentes tipos de fuerza, de trabajo y de contracción muscular, por lo que solo se puede definir a partir de sus manifestaciones: fuerza máxima, fuerza explosiva y resistencia de fuerza. Además, subdivide esta capacidad en fuerza general (de todos los grupos musculares) y fuerza específica (grupos musculares implicados en una acción específica). Iglesias et al. (2000) consideran que, en Judo, la más manifestación más importante es la fuerza explosiva.

Fuerza en el Judo

Bonitch y Almeida (2014) plantean la importancia del agarre para los judokas, puesto que define el dominio del oponente durante el combate, limitándolo, trayendo consigo ventajas para quien mantiene el agarre, que depende de los altos niveles de fuerza resistencia e isométrica de los antebrazos. Como resultado, hallarlo que el pico de fuerza isométrica de los judokas de élite se mantiene y no presenta diferencias significativas con los judokas de menor nivel competitivo, indicando que, en los combates, el agarre se mantiene constantemente por largos periodos de tiempo (fuerza isométrica) y es más importante que la fuerza máxima. En la tabla 1 se presentan los resultados de diferentes investigaciones (Bonitch & Almeida, 2014).

Tabla 1. Pico de fuerza isométrica del agarre en Judokas (kg) (Bonitch & Almeida, 2014).

Estudio	Características de los judokas	FI Derecha (M ± DT)	FI Izquierda (M ± DT)
Matsumoto y Kazama (1972)	Judokas japoneses universitarios (~66 kg); Masc (n=12):		
	1967	43.8	43.8
	1968	49.3	49.3
	Participantes en el Cto. Mundial Universitario 1967 (~73 kg; n = 18):		
	1967 O	44.9	45.1
	1968	50.8	47.7
Farmosi (1980)	Judokas universitarios (~83 kg; n = 8):		
	1967	53.3	52.2
	1968	55.3	49.5
		59.6	55.6
Farmosi (1980)	Equipo nacional húngaro; Masc: Todos (n = 18)	59.9 ± 11.2	55.7 ± 10.7
	71 kg (n = 7)	54.3 ± 5.4	50.9 ± 5.4
	71 kg (n = 11)	63.9 ± 12.8	59.0 ± 12.4

Tabla 1. Pico de fuerza isométrica del agarre en Judokas (kg) (Bonitch & Almeida, 2014).

Estudio	Características de los judokas	FI Derecha (M ± DT)	FI Izquierda (M ± DT)
Claessens et al. (1984)	Judokas belgas de alto nivel: Todos (n = 24) 71 kg (n = 13) 71 -86 kg (n = 9)	64.9 ± 8.9 56.8 ± 7.7 59.7 ± 6.1	59.7 ± 8.8 54.4 ± 7.5 59.3 ± 7.6
Thomas et al. (1989)	Equipo nacional canadiense (1987); Masculino: Todos (n = 22)	56.4 ± 6.6	55.7 ± 6.6
Little (1991)	Cadete Masc (n = 17) Junior Masc (n = 9) Senior Masc (n = 17)	39.8 ± 12.7 52.0 ± 8.3 57.7 ± 9.0	39.4 ± 10.0 50.6 ± 8.5 54.0 ± 10.4
Franchini et al. (1997)	Equipo brasileño universitario (1996): Masc (n = 6)	49.5 ± 12.8	47.2 ± 12.4
Franchini et al. (2005a)	Equipo brasileño universitarios Masc: Todos (n = 13)	54.3 ± 8.3	53.2 ± 7.4
Franchini et al. (2005b)	Judokas brasileños; Masc: Elite (n = 26) No-elite (n = 66)	51.0 ± 10.0 42.0 ± 11.0	49.0 ± 10.0 40.0 ± 10.0
Gutierrez-Sánchez et al. (2011)	Judokas participantes en el Cto. de Galicia Sub-20: Todos (n=102)	Dominante 44.8 ± 9.2	NoDominante 421 ± 90.56
Días et al. (2012)	Judokas brasileños sénior de nivel nacional; Masc: Todos (n = 22)	Dominante 52.4 ± 8.3	NoDominante 52.4 ± 8.0
Bonitch et al. (2012)	Judokas Sub-20 y Sub-23 medallistas nacionales en España. Todos (n=12)	54.6 ± 7.9	52.9 ± 7.9
Bonitch et al. (2013)	Élite (Equipos Nacionales Cadetes de Dinamarca, Portugal y Suecia) Masc (n=26) No-élite (Equipo Regional de Andalucía) Masc (n=19)	Dominante 47.0 ± 9.4 42.3 ± 7.2	
Cortell et al. (2013)	Judokas participantes en el Cto. Nacional Universitario de España. Todos (n=54): 50-66 Kg (n=15) 67-81 (n=21) +81 (n=18)	44.85 ± 6.63 50.12 ± 7.87 54.15 ± 7.16	

M=media aritmética, DT=desviación típica, Masc: masculino.

Fuente: Bonitch y Almeida (2014).

Tabla 2. 1RM de press de banca, remo y sentadilla en varias investigaciones.

Autor	Año	Género	Muestra	Nivel	Prueba	RM - peso levantado
Franchini et al.	2007	Masculino	20	Élite A	Press de banca	110 ± 25
				Élite B y C		110 ± 23
				Élite A	Sentadilla 90°	116±21
				Élite B y C		115± 24
Monteiro et al.	2011	Masculino	30	Élite	Press de banca	114 ± 19,5
					Remo	105,3 ± 17,9

Franchini (2013) presenta 3 tablas (tablas 3, 4 y 5) elaboradas por Aruga et al. (2003), con algunas adaptaciones, en las que evalúa el nivel de fuerza máxima en press de banca, sentadilla y power clean de los judokas de diferentes categorías de peso, clasificándolos según el peso levantado en: muy pobre, pobre, medio, bueno y muy bueno.

Tabla 3. Press de banca 1RM de judokas de diferentes categorías de peso.

Categoría peso	Muy pobre (Kg)	Pobre (Kg)	Promedio (Kg)	Bueno (Kg)	Muy bueno (Kg)
<60 kg	≤ 85.0	87.5 a 90.0	92.5 a 97.5	100.0 a 105	≥ 107.5
<66 kg	≤ 87.5	90.0 a 97.5	100.0 a 115.0	117.5 a 125.0	≥ 127.5
<73 kg	≤ 90.0	92.5 a 100.0	102.5 a 117.5	120.0 a 127.5	≥ 130.0
<81 kg	≤ 92.5	95.0 a 105.0	105 a 120.0	122.5 a 132.5	≥ 135.0
<90 kg	≤ 95.0	97.5 a 107.5	110.0 a 122.5	125.0 a 135.0	≥ 137.5
<100 kg	≤ 97.5	100.0 a 110.0	112.5 a 125.0	125.5 a 137.5	≥ 140.0
>100 kg	≤ 100.0	102.5 a 120.0	122.5 a 145.0	147.5 a 165.0	≥ 167.5

Fuente: Aruga et al. (2003).

Tabla 4. Sentadilla 1RM de judokas de diferentes categorías de peso.

Categoría Peso	Muy Pobre (Kg)	Pobre (Kg)	Promedio (Kg)	Bueno (Kg)	Muy Bueno (Kg)
<60 kg	≤ 102.0	105.0 a 117.5	120.0 a 135.0	137.5 a 152.5	≥ 155.0
<66 kg	≤ 107.5	110.0 a 122.5	125.0 a 142.5	145.0 a 157.5	≥ 160.0
<73 kg	≤ 110.0	112.5 a 125.0	127.5 a 145.0	147.5 a 160.0	≥162.5
<81 kg	≤ 112.5	115.0 a 127.5	130.0 a 150.0	152.5 a 165.0	≥ 167.5
<90 kg	≤ 115.0	117.5 a 132.5	135.0 a 165.0	167.5 a 185.0	≥ 187.5
<100 kg	≤ 117.5	120.0 a 140.0	142.5 a 172.5	180.0 a 200.0	≥ 202.5
>100 kg	≤ 127.5	130.0 a 165.0	167.5 a 200.0	202.5 a 235.0	≥ 237.5

Fuente: Aruga et al. (2003).

Tabla 5. Cargada (power clean) 1RM de judokas de diferentes categorías de peso.

Categoría peso	Muy pobre (Kg)	Pobre (Kg)	Promedio (Kg)	Bueno (Kg)	Muy bueno (Kg)
<60 kg	≤ 57.5	60.0 a 65.0	67.5 a 72.5	75.0 a 80.0	≥ 82.5
<66 kg	≤ 60.0	62.5 a 70.0	72.5 a 82.5	85.0 a 92.5	≥95.0
<73 kg	≤ 62.5	65.0 a 72.5	75.0 a 85.0	87.5 a 92.5	≥97.5
<81 kg	≤ 67.5	70.0 a 80.0	82.5 a 92.5	95.0 a 105.0	≥107.5
<90 kg	≤ 70.0	72.5 a 82.5	85.0 a 95.0	97.5 a 107.5	≥110.0
<100 kg	≤ 72.5	75.0 a 85.0	87.5 a 97.5	100.0 a 110.0	≥112.5
>100 kg	≤ 75.0	77.5 a 87.5	90.0 a 102.5	105.0 a 115.0	≥117.5

Fuente: Aruga et al. (2003).

Los resultados que se obtuvieron en la investigación de Aruga et al. (2003), muestran que los deportistas pertenecientes a la categoría <60 kg. fueron quienes levantaron menor peso en la prueba press de banca en relación con las otras categorías, a diferencia de la categoría >100kg, quienes consiguieron levantar los pesos más altos en comparación con las demás categorías. Además, citan a Fagerlund y Häkkinen (1991), comparando sus resultados con el estudio realizado por estos investigadores con equipo de Judo canadiense, hallando que los pesos levantados por judokas japoneses fue mayor que el de los canadienses. De igual manera, compararon los resultados de otros estudios, reportando que ninguno de los deportistas de dichas investigaciones obtuvieron una calificación superior a los judokas japoneses. En la misma investigación, encontraron que sus judokas japoneses, en la prueba de sentadilla 1RM, levantaron pesos más altos, en comparación con el equipo Nacional de judokas brasileños, que fueron la muestra del estudio realizado por Franchini et al. (2007).

Tabla 6. Fuerza explosiva evaluada por diferentes autores en miembros inferiores y superiores en judokas élite y sub élite.

Autor	Año	Género	Muestra	Nivel	Prueba	Zona del cuerpo	Media en cm	Tasa de producción de fuerza (N/s-1)		
Carratalá et al.	2003	Masculino	27	Cadete	Squat	Miembros inferiores	31.10			
					Jump		± 4.38			
					CMJ		34.19 ± 5.32			
Fernandes	2010	Masculino	30	Élite	Press de banca	Miembros superiores	103224.20±			
				Sub élite			16379.57			
			33	Sub élite		65605.15 ± 22515.31				
			30	Élite	Remo	94887.10 ±				
				Sub élite		26779.61				
			33	Sub élite		67327.05 ± 20171.80				
				30	Élite	Squat	39.51 ± 4.95	23851.41± 5809.12		
			33	Sub élite	Jump		39.85 ± 4.62	17388.45± 5653.02		
				30	Élite	CMJ	41.18 ± 5.77	28700.15 ± 8333.87		
			Sub élite		Miembros inferiores		41.77 ± 6.59	25954.63 ± 6673.72		
			Autor	Año	Género	Muestra	Nivel	Prueba	Cm	Potencia (W)
			Almansba et al.	2007	Masculino	11	Élite	Test	62,1 ± 3,4	1259 ± 153
12	Sub élite	Sargent				54,1 ± 6,7	1179 ± 215			

Fuentes: Carratalá et al. (2003), Fernandes (2010) y Almansba et al. (2007).

Fuerza explosiva en judo

Para González y Gorostiaga (2002), la fuerza explosiva, o fuerza rápida, es la relación que existe entre fuerza y tiempo de aplicación; tiene relación con las fibras rápidas, la coordinación intermuscular, la velocidad de acortamiento del músculo, la frecuencia del músculo, la fuerza máxima, de salida y aceleración y está presente en todas las manifestaciones de la fuerza y se expresa en newtons/segundo. En el gráfico 1 se presenta la clasificación de la fuerza (González & Gorostiaga, 2002).

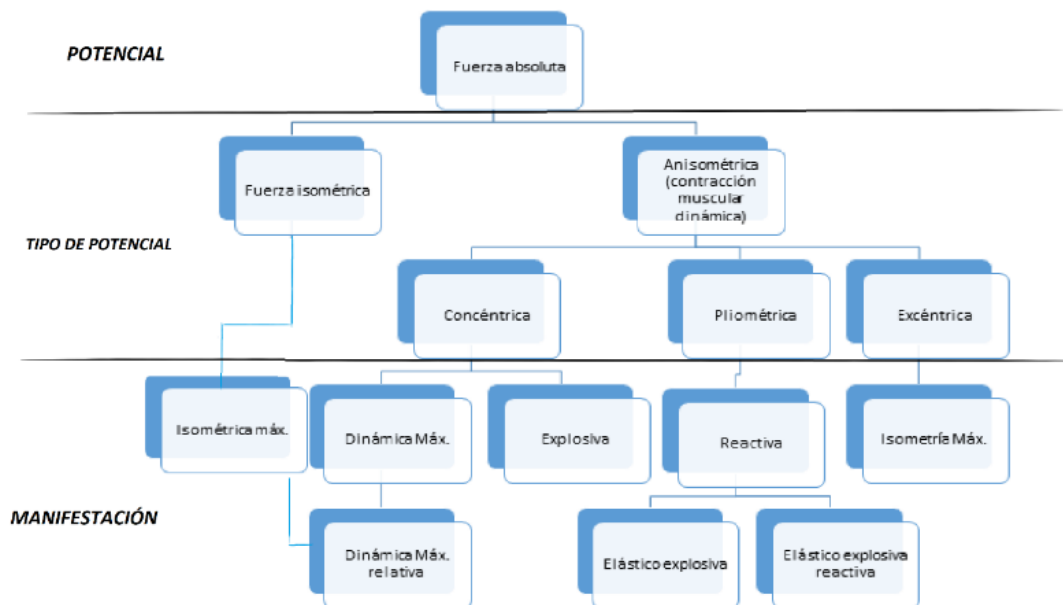


Gráfico 1. Clasificación de la Fuerza. Adaptado de González y Gorostiaga (2002).

Según Hernández (2018), para que un judoka pueda realizar movimientos potentes, es indispensable su capacidad de fuerza explosiva, junto con la capacidad motriz y coordinativa desarrollada, de ahí la importancia de incluir en los entrenamientos las capacidades coordinativas implicadas en el deporte. García (2018) señala que la fuerza explosiva máxima se alcanza antes de los 200 milisegundos de ejecución y se logra con cargas mayores al 30% de la fuerza isométrica máxima.

Pruebas de evaluación de la fuerza explosiva

La evaluación es uno de los aspectos más importantes en el proceso de entrenamiento. En los últimos años se han producido grandes avances en la tecnología y los conocimientos propios de este campo, permitiendo afinar mucho mejor los objetivos específicos para cada deporte y la interpretación de sus resultados (Blasco, 2009).

Proceso para realizar las tablas percentilares para la medición

Con base en los resultados de las investigaciones de Almansba et al. (2007) y Fernandes (2010) se determinaron los valores de la media y desviación estándar más generales. Estos valores se recopilaron en un archivo de Excel y se crearon las escalas percentilares de los judokas elite masculino, para así poder comparar estos datos con los resultados que se obtengan al llevar a cabo la planeación propuesta en el presente trabajo, para así determinar el nivel en el que se encuentra el deportista a intervenir. El objetivo fue calcular el percentil de los valores obtenidos por el judoka a partir de estas medidas estadísticas. Para obtener el percentil se calculó la probabilidad de ocurrencia, a partir de la fórmula estadística anclada en las hojas de Excel $p = \text{distr. norm. esdand}(z)$. El valor de z se obtiene de restar de la media el valor a estudiar y dividirlo por la desviación estándar; el valor de la probabilidad se multiplica por 100 y es el percentil en que se ubica dicho

valor. Esta relativización de la medida permite comparar los sujetos y, de la misma manera, las pruebas de fuerza que se usan en la evaluación. Un valor menor de P20 se considera *pobre*; entre P21 y P40, *deficiente*; entre P41 y P60, *medio*; entre P61 y P80, *bien*; y mayor o igual a 80, *muy bien*.

Estas escalas percentilares se presentan a continuación en cada una de las pruebas realizadas. En la tabla 7 se presenta un ejemplo de ello. Así, un sujeto con una fuerza de 1250N en press banca, estará en 27 (percentiles 20-30). En la parte inferior se muestra la tabla completa donde se insertan los valores en cada prueba, se obtiene la evaluación de cada prueba y además el promedio general.

Tabla 7. Ejemplo de escala percentilar para la medición del estado de los Judokas en comparación con otros de su misma categoría.

		Media	DS	Intervalo de Confianza 95%															
		1400	250	910	1890														
Percentil	P00	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	Max								
Probabilidad	0,01	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,99								
Z	-2,33	1,28	0,84	0,52	-0,25	0,00	0,25	0,52	0,84	1,28	2,33								
Valor	818	1080	1190	1269	1337	1400	1463	1531	1610	1720	1982								
	Min- P10	818	1080																
	P11 - P20	1081	1190																
	P21 - P30	1191	1269																
	P31 - P40	1270	1337																
	P41 - P50	1338	1400																
	P51 - P60	1401	1463																
	P61 - P70	1464	1531																
	P71 - P80	1532	1610																
	P81 - P90	1611	1720																
	P91 - max	1721	1982																
		$Z = (\text{puntaje estudiantar} - \text{media}) / \text{desviación estandar}$ $\text{Valor} = \text{Media} + Z * \text{DS}$ $p = \text{distr. norm. estandar}(Z)$																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dato obtenido</th> <th>z</th> <th>p</th> <th>Perc</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1400</td> <td>0</td> <td>0,50</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>				Dato obtenido	z	p	Perc	1400	0	0,50	50						
Dato obtenido	z	p	Perc																
1400	0	0,50	50																
Nombre	NN																		
Edad	25																		
Género	Masculino																		
Categoría	81																		
Peso	100																		
Talla	1,81																		
Fuerza explosiva (N/s)																			
ELITE																			
Prueba	Valor	Media	DS	Min	Max	Z	p	Evaluación											
PRESS DE BANCA	100.000	103.224	16.379	70.466	135.982	-0,20	42	Medio											
REMO PRONO	100.000	94.887	26.779	41.329	148.445	0,19	58	Medio											
SQUAT JUMP	30.000	23.851	5.809	12.233	35.469	1,06	86	Muy Bien											
CMJ	30.000	28.700	8.333	12.034	45.366	0,16	56	Medio											
SQUAT JUMP (cm)	45	40	5	30	49	1,11	87	Muy Bien											
CMJ (cm)	50	41	6	30	53	1,53	94	Muy Bien											
							PROMEDIO	70	Bien										
Fuerza máxima (kg)																			
ELITE																			
Prueba	Valor	Media	DS	Min	Max	Z	p	Evaluación											
PRESS DE BANCA (KG)	120	114	19	75	153	0,31	62	Bien											
PRESS DE BANCA (N)	1.176	1146	248	650	1.642	0,12	55	Medio											
REMO PRONO (Kg)	120	105	18	69	141	0,82	79	Bien											
REMO PRONO (N)	1.200	1149	238	673	1.625	0,21	58	Medio											
SENTADILLA (KG)	150	130	15	100	160	1,33	91	Muy Bien											
							PROMEDIO	69	Bien										
Fuerza máxima relativa (FMkg/masa corporal)																			
ELITE																			
Prueba	Valor	Media	DS	Min	Max	Z	p	Evaluación											
PRESS DE BANCA (KG)	1,20	1,25	0,20	0,85	1,65	-0,25	40	Medio											
REMO PRONO (Kg)	1,20	1,25	0,20	0,85	1,65	-0,25	40	Medio											
SENTADILLA (Kg)	1,50	1,40	0,20	1,00	1,80	0,50	69	Bien											
							PROMEDIO	50	Medio										

Test de laboratorio para evaluar la fuerza explosiva en miembros superiores

En las investigaciones realizadas por García (2004) y Monteiro (2007), citados por Fernandes (2010), se evaluó la tasa de producción de fuerza ($N \cdot s^{-1}$) o fuerza explosiva máxima de brazos de judokas iniciados y expertos por medio de press de banca y remo prono, utilizando el sistema de medición Isocontrol 3.6. Fernandes (2010) también usó press de banca y remo prono para valorar la tasa de producción de fuerza en brazos, usando el sistema de medición Isocontrol 5.1 y un encoder.

Press de banca

Descripción: posición de decúbito supino sobre un banco plano, pies apoyados en el suelo, manos sujetando la barra con agarre prono y distancia entre las manos superior al ancho de los hombros. Los glúteos permanecen apoyados al banco.

Proceso de medición: calentamiento general previo entre 3 a 5 minutos con ejercicios para la musculatura implicada en la ejecución del press de banca, seguido de estiramientos estáticos de los mismos músculos. Luego se hace un calentamiento específico de 8 repeticiones al 50% aproximadamente del RM, seguido de 3 repeticiones al 70% del RM. Las cargas se van aumentando según el RM de cada deportista y la velocidad con que desplazaba el peso anterior. Al mover la carga a más de $0.3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ se hacen 2 repeticiones, al ser menor la velocidad solo se realiza 1 repetición. Descanso de 3 a 5 minutos entre series (Fernandes, 2010). Como instrumento de medición se usó un encoder tipo T-Force, que registra diferentes parámetros biomecánicos propios de cada ejercicio, para su posterior análisis por medio de la cuantificación de los estímulos.

Objetivo: este ejercicio es empleado debido a que se asemeja a los gestos del Judo, con acciones constantes para mantener al oponente distanciado para atacar o defender. Citando a Lucic (1989), Fernandes (2010) indica que el press de banca tiene gran validez para conocer el alto nivel competitivo de los judokas, según los resultados de su investigación.

Valores en judokas de rendimiento: en las investigaciones de Almansba et al. (2007), Aruga et al. (2003), Carratalá et al. (2003), Fernandes (2010), Franchini et al. (2003) y Monteiro et al. (2011), se encontraron informes relacionados con el press de banca en judokas, los cuales se resumen en la tabla 1. Estos datos permiten clasificar, de acuerdo con escalas percentilares, los resultados obtenidos por un judoka en esta prueba, empleando la carga empleada (1RM) y los valores de fuerza explosiva ($N \cdot s^{-1}$).

Tabla 8. 1RM y Fuerza explosiva en press de banca de judokas élite masculino.

1 RM PRESS DE BANCA											
Percentil	P00	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	Max
Élite masc.	58	82	92	99	105	111	117	123	130	140	163

Fuerza explosiva- tasa de producción de fuerza press de banca											
Percentil	P00	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	Max
Élite masc.	65119	82233	89438	96634	99074	103224	107373	111813	117009	124215	141328

Fuente: Almansba et al. (2007); Aruga et al. (2003); Carratalá et al. (2003); Fernandes (2010); Franchini et al. (2003); Monteiro et al. (2011).

Remo prono

Descripción: posición de decúbito prono, apoyado sobre un banco, toma a dos manos con agarre prono la barra que se encuentra debajo del banco y flexiona y extiende los codos simultáneamente. Mantiene el rostro, el pecho y el abdomen adheridos al banco y las puntas de los pies permanecen apoyados al piso.

Proceso de medición: se realizan cargas progresivas en intensidad, con 3 repeticiones con cada carga hasta llegar al RM. Solo se tiene en cuenta la fase concéntrica del movimiento sin tener contra movimiento. Cuando la velocidad de ejecución es menor de $0.3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, se hace solo 1 repetición. Se hacen 3 a 5 minutos de descanso entre series, aumentando gradualmente según el incremento de la carga. La acción se ejecuta a la máxima velocidad posible.

Como instrumento de medición se usa el encoder tipo T-Force®, que debe quedar debajo de la barra al momento de la extensión de codos y perpendicular al movimiento.

Objetivo: en judo, es la prueba que mejor mide los movimientos de tracción que se usan en competencia. Esta prueba diferencia a los judokas de élite de los demás judokas, siendo, por tanto, una de las pruebas fundamentales de la evaluación en este deporte (Fernandes, 2010).

Valores en judokas de rendimiento: las investigaciones de Almansba et al. (2007), Carratalá et al. (2003) y Fernandes (2010), reportan datos relacionados con el remo prono en judokas, que se resumen en la tabla 2. Estos resultados permiten clasificar, de acuerdo a escalas percentilares, los resultados obtenidos por un judoka en esta prueba.

Tabla 9. 1RM y Fuerza explosiva en remo prono de judokas élite masculino.

1 RM REMO											
Percentil	P00	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	Max
Élite	55	77	86	93	99	104	109	115	122	131	153
masc.											
FUERZA EXPLOSIVA- TASA DE PRODUCCIÓN DE FUERZA REMO											
Percentil	P00	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	Max
Élite	32588	60657	72348	80843	88102	94887	101671	108930	117425	12920	157185
masc.											

Fuente: Almansba et al. (2007); Aruga et al. (2003); Carratalá et al. (2003); Fernandes (2010); Franchini et al. (2003); Monteiro et al. (2011).

Test de campo para fuerza explosiva miembros superiores

A diferencia de los test de laboratorio, con los cuales se puede obtener una gran confiabilidad y validez en los resultados, los test de campo establecen correlaciones que pueden variar entre moderadas y altas, que se deben interpretar con cautela, pues pueden dar al traste con el objetivo fundamental, que es evaluar la condición del deportista para establecer el plan de desarrollo. Las siguientes pruebas son reportadas en la literatura como de gran utilidad en judokas de competencia.

Test de lanzamiento de balón medicinal

Descripción: posición erguida, sujeta un balón medicinal con ambas manos por encima de la cabeza. Se trata de lanzar el balón (hombres 5 Kg., mujeres 3 Kg.) a la mayor distancia posible, con una flexo-extensión de piernas, con o sin arqueamiento del tronco, sin rebasar una línea transversal situada delante del lanzador. Existe una variante en la cual el sujeto se ubica arrodillado tras la línea de partida (Márquez & Fernandes, 2012).

Proceso de medición: el sujeto realiza 3 lanzamientos, con 5 minutos de descanso entre cada intento y se toma el mejor resultado. Previamente se le familiariza con la prueba.

Objetivo: medir la fuerza explosiva de los músculos extensores de miembro superior, tronco y miembro inferior. Márquez y Fernández (2012) y Martínez (2002) evaluaron la fuerza del tren superior por medio del test de lanzamiento de balón medicinal y sus diferentes modalidades de lanzamiento, obteniendo un coeficiente de correlación intraclase 0.98 en lanzamiento de pie, de rodillas y sentado; lanzamiento desde pecho, 0,96; lanzamiento con una mano, 0,83; y lanzamiento desde atrás, 0.95, con fiabilidad muy alta en todas las pruebas frente al Squat Jump adaptado a miembros superiores (SJB), dejando claro que la prueba de lanzamiento es fiable para la medición de la fuerza en miembros superiores.

Valores en judokas de rendimiento: aunque no se han encontrado resultados de este test aplicado a Judokas élite masculino, Davis et al. (2008) y Mayhew et al. (2005) (citados por Márquez & Fernández, 2012) indican que el test de lanzamiento de balón medicinal es fiable para la medición de la fuerza explosiva en miembros superiores.

Squat Jump adaptado a miembros superiores

Descripción: en decúbito prono, apoya las manos sobre la plataforma de contacto, con flexión de codo de 90 grados, los pies apoyados; sostiene esta dicha posición por 3 segundos y luego aplica la máxima fuerza posible, extendiendo los codos para despegar las manos de la plataforma; al caer, mantiene los codos extendidos (Márquez & Fernández, 2012).

Proceso de medición: los datos que arroja la plataforma de contacto después de realizar la prueba son el tiempo de vuelo alcanzado y la altura, tomando el resultado mayor.

Objetivo: medir la fuerza explosiva de miembros superiores sin reutilización de la energía elástica ni aprovechamiento del reflejo miotático.

Valores en judokas de rendimiento: en la investigación de Carratalá et al. (2003) con la selección española masculina de judo, con 23 deportistas, se obtuvo una media de 8.54cm.

Test de laboratorio de fuerza explosiva miembros inferiores

Los test que se describen a continuación, tienen por objetivo valorar la fuerza explosiva y elástico explosiva de los miembros inferiores (Carratalá et al., 2003). Cardozo et al. (2018) hicieron una revisión de estudios sobre la valoración de la fuerza explosiva. De los 14 artículos revisados, determinaron que los test más empleados para la medir la fuerza explosiva en miembros inferiores fueron Squat Jump (SJ) y Counter Movement Jump (CMJ), test que se relacionan muy bien con la fuerza explosiva, por lo que son buenos indicadores (Carratalá et al., 2003; Fernandes, 2010).

Squat jump

Descripción: durante la prueba permanece de pie, con las manos sobre las caderas, con flexión de rodilla de 90°; a partir de esta posición salta verticalmente lo más alto posible, manteniéndose erguido y cae en el mismo punto, sin ningún tipo de rebote o contra movimiento.

Proceso de medición: el salto se realiza sobre una plataforma de contacto y se recopila la información con un encoder para obtener la altura promedio, el número de saltos, la mayor y menor altura y la potencia desarrollada.

Objetivo: valorar la fuerza explosiva en miembros inferiores.

Valores en judokas de rendimiento

Tabla 10. Fuerza explosiva de judokas élite masculino mediante Squat Jump.

FUERZA EXPLOSIVA SQUAT JUMP											
Percentil	P00	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	Max
Élite masc.	24	29	31	32	34	35	36	37	39	41	46

Fuente: Carratalá et al. (2003) y Fernandes (2010).

Counter Movement Jump

Descripción: de pie, las manos sobre las caderas durante la prueba y flexión de rodillas a 90°, desde donde el deportista realiza un salto vertical máximo.

Proceso de medición: el salto se lleva a cabo sobre una plataforma de contacto y con encoder se recopila la información para obtener la altura promedio, el número de saltos, la mayor y menor altura y la potencia desarrollada.

Objetivo: valorar la fuerza explosiva, la reutilización de la energía elástica, y la coordinación intra e intermuscular.

Valores en judokas de rendimiento

Tabla 11. Fuerza explosiva de judokas élite masculino mediante Counter Movement Jump.

FUERZA EXPLOSIVA CMJ											
Percentil	P00	P10	P20	P30	P40	P50	P60	P70	P80	P90	Max
Élite masc.	24	30	33	34	36	37	39	40	42	44	50

Fuente: Carratalá et al. (2003) y Fernandes (2010).

Estos datos son importantes debido a que, al momento de evaluar a los deportistas y compararlos con la información recopilada en las tablas, se establece el percentil en el que se encuentran frente a otros deportistas de su misma categoría.

Métodos de entrenamiento de la fuerza explosiva

Esfuerzos dinámicos (Cometti, 2007)

Descripción: ejercicios a máxima velocidad con una carga ligera y recuperaciones largas. Entre un 30% a 70% de 1RM. Repeticiones por serie de 6 a 10, series de 3 a 5, descanso de 3 a 5 minutos entre serie.

Efectos principales: mejora de la frecuencia de impulso y la sincronización. Menor efecto sobre la fuerza máxima.

Ejemplos de ejercicios para su desarrollo: press de banca, remo, cargadas, sentadillas.

Excéntrico concéntrico explosivo (Cometti, 2007)

Descripción: repeticiones excéntricas con pesos maximales y concéntricas con pesos submaximales. Entre un 70% a 90% de 1 RM. Repeticiones por serie de 6 a 8, series de 3 a 5, descanso de 5 minutos entre serie. Velocidad de ejecución máxima/explosiva.

Efectos principales: efecto de tipo elástico y reactivo; mejora de la fuerza máxima.

Ejemplos de ejercicios para su desarrollo:

- Press de banca, la barra sujeta en los extremos por un theraband. El ejercicio se realiza lo más rápido posible.
- Sentadilla en una pierna y la otra sobre un cajón.
- Press militar, la barra con un theraband generando resistencia en el centro.

Pliométrico (Ramírez, 2008)

Descripción: combinación de una elongación del músculo, seguido de una isometría que dura milésimas de segundo, para luego pasar a una contracción concéntrica del mismo.

García (2008) indica que, en este método, la resistencia a vencer con más frecuencia es el propio peso corporal, pero se dan variantes en función de las condiciones de entrenamiento. Además, propone la siguiente clasificación aproximada de las intensidades respecto a los saltos:

- *Intensidades bajas:* saltos simples para superar pequeños obstáculos.
- *Intensidades medias:* multisaltos con poco desplazamiento y saltos con profundidad desde pequeñas alturas (20-40 cm).
- *Intensidades altas:* multisaltos con desplazamientos amplios, saltos en profundidad desde mayores alturas (50-80cm) y saltos con pequeñas cargas.
- *Intensidades máximas:* saltos en profundidad desde mayores alturas y saltos con grandes cargas.

Con series de 3 a 5, descansos de 3 a 10 minutos entre series y velocidad de ejecución máxima explosiva.

Efectos principales: mejora de todos los procesos neuromusculares. No mejora la fuerza máxima en sujetos muy entrenados.

Ejemplos de ejercicios para su desarrollo:

- Multisaltos con desplazamientos amplios, saltos a cajón, saltos con obstáculos.
- Flexión y salto.
- Flexión y salto despegando manos de la colchoneta y abriendo los brazos al caer.
- Flexión y salto abriendo los brazos al caer sobre steps.

Contrastes o búlgaro (Cometti, 2007)

Descripción: en la sesión de entrenamiento se realizan series con cargas pesadas (RM), donde la carga se mueve lentamente; y cargas ligeras (40% al 50% de 1RM), donde la carga se mueve a la mayor velocidad posible, presentando el contraste de las cargas y la velocidad de ejecución.

Ejemplos de ejercicios para su desarrollo:

Press de banca, remo, cargadas, sentadillas.

Ejercicios específicos y cargas (García, 2008)

Descripción: gestos propios de competición del deporte y/o ejercicios muy próximos a los mismos por su estructura y carga.

Efectos principales: la fuerza explosiva y la velocidad de ejecución a entrenar están en relación con la velocidad óptima y/o máxima con la que se realiza el gesto deportivo.

Ejemplos de ejercicios para su desarrollo:

- Uchikomi.
- Ippon seoi nage.
- Koshi waza.
- Nage Komi.
- Kakari Geiko.

Musculatura implicada

Al realizar un plan de entrenamiento de fuerza, se debe reconocer cuáles músculos están implicados en las ejecuciones de los diferentes gestos del judo (tracciones, agarres, proyecciones, desestabilizaciones, cambios de guardia, etc.), para enfocar el trabajo en ellos para su mantenimiento, desarrollo y/o fortalecimiento.

En judo, los agarres y tracciones tienen gran importancia, ya que permiten controlar al oponente y llevarlo a la situación deseada, ya sea una proyección, una llave, técnicas ofensivas y defensivas, gestos en los cuales es indispensable la musculatura de los miembros superiores, principalmente los músculos flexores de mano, de codo (bíceps, braquial, braquiorradial).

Tabla 12. Acciones musculares, origen, inserción e inserción de codo y antebrazo.

Músculo	Acción principal	Origen	Inserción	Nervio periférico	Rafz nerviosa
Bíceps braquial	Flexión de codo; supinación de antebrazo.	Porción corta: Ápex de la apófisis coracoides de la escápula. Porción larga: Tubérculo supraglenoideo de la escápula.	Cara posterior de la tuberosidad radial.	Músculocutáneo	C5, C6
Braquial	Flexión de codo	Mitad distal de la cara anterior del húmero: Septos intermusculares medial y lateral	Tuberosidad del cúbito	Músculocutáneo: radial	C5, C6 y C7
Braquiorradial	Flexión de codo	Dos tercios proximales de la cresta supracondilar lateral del húmero, septo intermuscular lateral.	Cara lateral del extremo distal del radio. Proximal a apófisis estiloides.	Radial	C5, C6
Tríceps	Extensión de codo	Cabeza larga: Tubérculo infraglenoideo de la escápula Cabeza lateral: Superficie posterolateral del húmero. Cabeza medial: Superficie posterior del húmero, entre la tróclea del húmero y la inserción del redondo mayor	Posteriormente, en la superficie proximal del oléacranon; algunas fibras se reúnen con las de la fascia antebraquial.	Radial	C6, C7 y C8
Supinador	Supinación de antebrazo	Epicóndilo lateral del húmero; ligamento colateral radial de la articulación del codo; ligamento anular de la articulación radiocubital superior, desde la cresta del cúbito y la parte posterior de la depresión anterior a esta.	Superficies anterolateral y posterolateral del tercio proximal del radio.	Rama interósea posterior del radial.	C6 y C7
Pronador redondo	Pronación de antebrazo	Porción humeral: Proximal al epicóndilo medial; tendón del flexor común del antebrazo. Porción cubital: Apófisis coronoides del cúbito.	A mitad de la longitud de la superficie lateral de la diáfisis radial.	Mediano	C6 y C7
Pronador cuadrado	Pronación de antebrazo	Cuarto distal de la superficie anterior de la diáfisis del cúbito.	Cuarto distal del borde anterior y superficie de la diáfisis del radio; área triangular proximal a la escotadura cubital del radio.	Rama interósea anterior del mediano.	C7 y C8

Fuente: Clarkson (2003).

Al momento de las proyecciones, los principales músculos que intervienen mente son: trapecio, deltoides, dorsales, esternocleidomastoideo y pectorales. Hay diferentes tipos de técnica de pierna en las cuales se ve altamente comprometida la musculatura aductora y abductora, los cuádriceps, los gastrocnemios y los glúteos.

En judo, los deportistas deben tener una buena postura debido a los desplazamientos constantes y perturbaciones externas que genera el oponente en busca de provocar desequilibrios y oportunidades de proyecciones durante la competencia (Recio et al., 2013). Los músculos oblicuos internos y externos y el recto del abdomen, permiten la flexión y rotación de tronco, realizar los movimientos de giro e inclinación lateral, ayudar a los deportistas a recuperarse de las caídas en muchos deportes y a realizar diferentes acciones en las artes marciales (Bompa, 2006).

Cabe destacar que la musculatura del tronco es fundamental para la mayoría de los gestos de este deporte, ya que dan estabilidad general al cuerpo y permite transferir energías entre los miembros superiores e inferiores.

Tabla 13. Acciones musculares, origen, inserción e inervación de cadera.

Músculo	Acción principal	Origen	Inserción	Nervio periférico	Raíz nerviosa
Psoas mayor	Flexión cadera	Apófisis transversas de todas las vértebras lumbares	Trocánter menor del fémur	Ramo ventral del lumbar	L1, L2, L3
Iliaco	Flexión cadera	Fosa Iliaca	Tendón del psoas mayor y trocánter menor.	Femoral	L2, L3
Sartorio	Flexión, abducción y rotación externa de cadera. Flexión de rodilla.	Espina Iliaca	Tibia (anterior al recto interno y semitendinoso)	Femoral	L2, L3
Obturador interno	Rotación externa de cadera.	Pubis e isquion	Trocánter mayor del fémur	Nervio obturador interno.	L5, S1
Gemelo superior	Rotación externa cadera	Cara dorsal de la espina del isquion.	Cara medial del trocánter mayor.	Nervio al obturador interno.	L5, S1
Gemelo Inferior	Rotación externa cadera	Cara superior de la tuberosidad del isquion.	Cara medial del trocánter mayor.	Nervio al cuadrado femoral.	L5, S1

Músculo	Acción principal	Origen	Inserción	Nervio periférico	Raíz nerviosa
Obturador externo	Rotación externa cadera	Ramas púbicas superior e inferior y rama inferior del isquion	Fosa trocantérea del trocánter mayor del fémur.	Obturador	L3, L4
Cuadrado femoral	Rotación externa cadera	Tuberosidad isquiática (Porción superior de la cara externa)	Tubérculo cuadrado y área ósea inmediatamente inferior a éste en el fémur.	Nervio al cuadrado femoral.	L5, S1
Pectíneo	Aducción de cadera	Cresta pectínea	Línea entre trocánter menor y línea áspera del fémur.	Obturador	L2, L3
Abductor largo	Aducción de cadera	Delante del pubis en el ángulo entre la cresta y la sínfisis.	Tercio medio de la línea áspera del fémur.	Obturador	L2, L3, L4
Aductor corto	Aducción de cadera	Rama púbica inferior entre recto interno y obturador externo.	Línea entre el trocánter menor y la línea áspera	Obturador	L2, L3
Recto interno	Aducción de cadera	Pubis (mitad inferior y rama inferior) e Isquion (rama inferior)	Parte superior de la superficie media de la tibia.	Obturador	L2, L3
Aductor mayor	Aducción de cadera	Pubis (rama inferior) Isquion (rama inferior)	Tuberosidad glútea del fémur.	Obturador, ciático (división tibial)	L2, L3, L4
Piriforme	Rotación externa de cadera.	Superficie pélvica del sacro y superficie glútea del ilion.	Trocánter mayor del fémur.		L5, S1, S2
Glúteo mayor.	Extensor de cadera	Línea glútea posterior del Ilión y cresta ilíaca por arriba y detrás de la línea: aponeurosis de la fosa común; superficie dorsal de la parte inferior del sacro y lado del cóccix; ligamento sacrotuberoso.	Tracto iliotibial y tuberosidad glútea.	Glúteo inferior	L5, S1, S2

Músculo	Acción principal	Origen	Inserción	Nervio periférico	Raíz nerviosa
Tensor de la fascia lata.	Flexión, abducción y rotación interna cadera	Cara anterior del labio externo de la cresta ilíaca; superficie externa y escotadura inferior a la espina iliáca superior anterior; superficie profunda de la fascia lata.	Tracto iliotibial.	Glúteo superior	L4, L5, S1, S2
Glúteo medio	Abducción y rotación interna cadera	Superficie externa del ilion entre la cresta ilíaca y la línea glútea posterior por encima y la línea glútea anterior por debajo.	Cresta oblicua hacia abajo y hacia adelante en la superficie lateral del trocánter mayor.	Glúteo superior	L4, L5, S1
Glúteo menor	Abducción y rotación interna cadera	Superficie externa del ilion entre las líneas glúteas anterior e inferior y el margen de la escotadura ciática mayor.	Cara anterolateral del trocánter mayor.	Glúteo superior	L4, L5, S1

Fuente: Clarkson (2003).

Modelo de planificación por modelamiento

El modelo de planificación por modelamiento fue creado por Agudelo (2012) a partir de la necesidad de un plan de entrenamiento específico para el judo, que se adaptara a las necesidades de este deporte y de sus practicantes. Se ha adaptado para deportes como rugby, concentrando juegos reducidos (Agudelo & García, 2018); tenis, concentrando cargas coordinativas (Agudelo et al., 2018); y natación, concentrando tareas individualizadas (Beltrán & Agudelo, 2020). En el presente trabajo, se busca aplicarlo a la concentración de trabajos de fuerza explosiva en judokas mayores. En una investigación previa se obtuvieron resultados importantes aplicando el modelamiento para desarrollar la potencia en varios deportes con atletas jóvenes, utilizando la metodología de carácter del esfuerzo (Agudelo et al., 2021), tal como se propone en este trabajo.

La planificación por modelamiento tiene como objetivo principal potenciar a cada deportista desde el principio de la individualización, siendo éste el principio fundamental del método, aplicado desde el control, la flexibilidad constante, la continuidad, la mentalización, la simplificación de los procesos y la direccionalidad de los estímulos aplicados.

Principios del entrenamiento por modelamiento

Según Agudelo (2012, 2020), este modelo de planificación se rige por un principio básico y seis complementarios. Estos son:

Principio de individualización (básico)

Entre más se conozcan las capacidades físicas, mentales y sociales del atleta, más efectivamente se podrá modelar su entrenamiento.

Principio de simplificación (complementario)

Entre más simple sea la planeación, más efectivo será el control y logro de los objetivos.

Principio de flexibilidad (complementario)

Entre más flexible sea la planeación, hay más posibilidades de realizar cambios e intervenciones en el momento oportuno y replantear tareas por medio de ajustes al plan, redireccionando las cargas.

Principio de mentalización (complementario)

Entre más motivado esté el deportista, más posibilidades de alcanzar los objetivos se tendrá.

Principio de control (complementario)

Entre más control se tenga en el proceso de planeación (forma deportiva, técnica y táctica, estado mental y control pedagógico del deportista), más posibilidades se tendrán de lograr los objetivos de manera eficiente.

Principio de direccionalidad (complementario)

A mayor direccionalidad (justificación) para cada ejercicio, para su tiempo de recuperación, de repeticiones, ejecución técnica y aplicación táctica, habrá mayor transferencia positiva en el desempeño del deporte.

Principio de continuidad (complementario)

A mayor continuidad en el proceso de entrenamiento, mayores posibilidades de mantener un desarrollo ideal de la forma deportiva durante todo el proceso de entrenamiento.

Metodología de la planificación por modelamiento

El primer paso para planificar por modelamiento es tener claridad sobre las capacidades condicionales, su grado de importancia en el deporte a entrenar y categorizarlas. Así mismo, hacer un seguimiento al proceso de entrenamiento, donde es fundamental la participación constante del deportista, centrando el trabajo en una capacidad, para tener mayor control y mayor especificidad.

El entrenador debe tener muy claro la distribución de la carga, las características, la programación, el volumen, la intensidad, la densidad, la carga interna y externa del deportista, y la interconexión positiva de las cargas.

Tabla 14. Medios del entrenamiento de la planificación por modelamiento.

Medios del entrenamiento	
Se clasifican en medios generales, orientados, específicos, específicos precompetitivos, competitivos y especialización competitiva.	
Para desarrollar la preparación física general	En edades tempranas, entre 20% a 40% del plan de trabajo. En grupos de especialización continua se debe realizar en pretemporada.
Para desarrollar la preparación física específica	Se realizan ejercicios para el desarrollar el componente físico (fuerza, coordinación, velocidad, etc.) y que sea el determinante de la preparación física específica. Ocupa ente un 20% a 40% de la preparación física específica.
Para desarrollar los componentes técnicos	Ejercicios perfilados a la competencia o tareas específicas del deporte. El porcentaje aumenta a medida que aumenta el nivel funcional y se encuentra en el rango de 20% a 60% del total de tareas, y según el desarrollo del deportista se pueden incluir aspectos de tareas de preparación física general o específica.
Para la preparación teórica	Es fundamental que cada deportista conozca las reglas de su deporte, sus derechos y deberes, entre otros. Se debe destinar entre un 5% a 10% de toda la preparación.
Para la preparación psicológica	Este es de igual importancia que el componente físico, por lo que se debe incluir en la planificación del entrenamiento. Según la necesidad, se destinará entre un 10% a 30% de la preparación individual del deportista.

Fuente: adaptado de Agudelo (2012).

La planificación por modelamiento está compuesta en tres ciclos: nivelación, fase de preparación y competencia, y transitorio, siendo dos de ellos opcionales (nivelación y transitorio) y uno fijo (preparación y competencia).

A partir del modelo de bloques por acumulación, transformación y realización (ATR), en el presente modelo se puede trabajar la acentuación de una capacidad, pero con la modificación de la concentración de las cargas según las necesidades de cada deportista. Al ciclo fijo (preparación y competencia) se le denomina Fase y puede estar compuesto por 3 a 5 mesociclos, de los cuales dos pueden ser opcionales, de acuerdo al número de competencias:



Gráfico 2. Ciclo fijo – Fase. Adaptado de Agudelo (2012).

Los mesociclos pueden durar entre 1 a 10 microciclos, se les denomina como ATCRR y su estructura se puede combinar así: ATC, ATCR y ATCRR (tabla 15).

Tabla 15. Tipos de mesociclos de la planificación por modelamiento.

MESOCICLO	OBJETIVO Y/O DESCRIPCIÓN
A: Acumulación o adquisición	Concentrar cargas o estímulos, trabajando en la dirección justa.
T: Transformación o transferencia	Transferir todo lo adquirido, verificar la técnica y realizar controles por deportista (incluye tareas coordinativas específicas).
C: Competencia	Competir en las principales competencias, permitiendo un efecto súper compensatorio al disminuir la intensidad y el volumen. Se pueden hacer cargas de mantenimiento de las capacidades condicionales.
R: Recuperación	Descansar activamente incluyendo técnicas de recuperación, tareas de compensación muscular y mantenimiento de algunas capacidades.
R: Retroalimentación	Corregir trabajos de coordinación, técnicos o condicionales.

Fuente: adaptado de Agudelo (2012).

En modelamiento se pueden usar los microciclos de otros métodos de planificación y los propios, como son:

Planificación tradicional: corriente, choque, aproximación, competitivo y restablecimiento.

Otras tendencias: ajuste, carga, impacto, activación, competitivo y recuperación.

Por modelamiento: condicionales, ajuste, de control, estabilizadores y transferencia. Además, siendo muy propio de la planificación por modelamiento, también se les puede llamar según la capacidad que se está trabajando, por ejemplo: microciclo de fuerza, microciclo de resistencia, entre otros.

Ventajas

- Planificación personalizada para las necesidades de cada deportista (principio de individualización).
- Permite hacer cambios en su planificación a partir de los resultados que se van mostrando en las sesiones de entrenamiento.
- Tiene en cuenta las características del deporte.
- Mantiene un control constante de la carga.
- Implica al deportista en todo su proceso de entrenamiento.
- Optimiza el tiempo.

Desventajas

- Entre más cantidad de deportistas a cargo, más planificaciones por realizar y hacer seguimiento al proceso de cada uno se hace más complejo.

Panóptico de Control

Agudelo (2020) cita a Lugo (s.f.) como creador del *panóptico de control*, un medio para ponderar los resultados de diferentes test, una clasificación de esas valoraciones y la posibilidad de hacerlo de forma individual y rápida, usando con este fin las propiedades de hoja de Excel, como se observa en el gráfico 3.

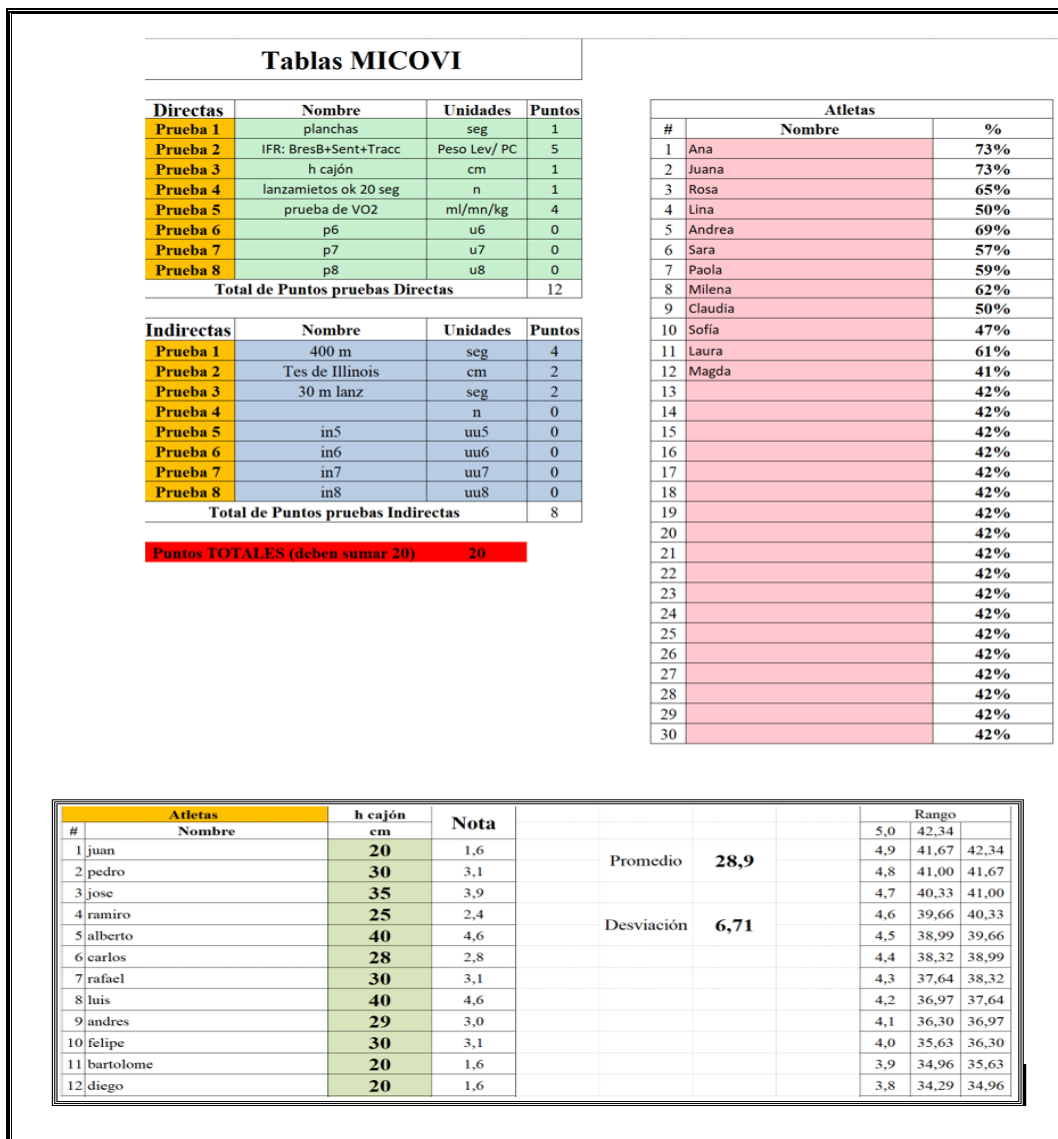


Gráfico 3. Panóptico de control (Agudelo, 2012).

Pasos para el uso correcto del panóptico

- Solo se deben hacer cambios en las celdas de colores, a excepción de las celdas amarillas, ya que éstas son hipervínculos que permiten navegar por las pruebas.
- Los números y las letras que están en las celdas de colores deben ser reemplazados y las hojas que no se usen deben estar en ceros.
- La celda llamada Puntos Totales (roja) es la sumatoria de los puntos de las pruebas, la cual siempre debe dar 20.

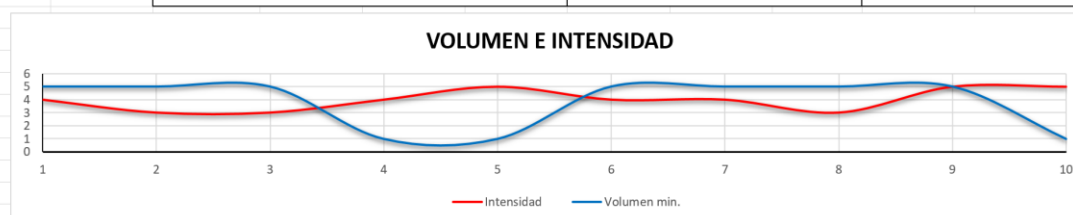
- Las celdas en blanco contienen fórmulas necesarias para el funcionamiento y exactitud del programa, por lo que no se deben cambiar.
- En cada hoja quedarán reflejados los resultados de los test en una gráfica.
- Si se van a usar estas tablas para hacer un comparativo con deportistas élite mundial, se debe cambiar el promedio por el de élite.
- En pruebas indirectas, si el deportista no hace la prueba se debe poner X. En el caso de pruebas directas, se deja en blanco.
- Todas las hojas que no se usen deben tener al menos un cero (0), en cualquiera de las celdas para evitar el error #¡DIV/0!

Propuesta de entrenamiento

Se presenta una propuesta de entrenamiento por medio de la planificación por modelamiento, considerando que es la metodología más apropiada para el entrenamiento del judo, enfatizando en la capacidad condicional fuerza, en su manifestación explosiva. Aunque el enfoque en este trabajo son los miembros superiores e inferiores, también es importante el entrenamiento de la zona media, por lo que en los mesociclos también se deben incluir ejercicios para esta zona.

Tabla 16. Cabezote de propuesta de entrenamiento por medio de planificación por modelamiento.

PLANIFICACIÓN DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO DE FUERZA EXPLOSIVA POR MODELAMIENTO										
CICLO	NIVELACIÓN	FASE PREPARATORIA Y COMPETENCIA								
FASE	N	ATC								
Mesociclos	CONTROL	A (ADQUISICIÓN)				T (TRANSFERENCIA)			C (COMPETENCIA)	
N° semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Días de Ento	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Días de descanso	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de Micro	CONTROL	CORR	CORR	CH	CH	AJ	AJ	COORD	CONDI-FZA	APROX
N° Sesiones	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2
N° Sesiones X día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Min de ento X día	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Intensidad	4	3	3	4	5	4	4	3	5	5
Volumen min.	5	5	5	1	1	5	5	5	5	1
N° del micro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total Minutos x Micro	120	120	120	80	80	120	120	120	120	80
		MÉTODOS: BÚLGARO Y PLIOMÉTRICO EJERCICIOS GENERALES: Tirones, press de banca, remo prono, dominadas, sentadillas en máquina y multisaltos, además Uchikomi, nage komi y randoris. Nota: El ejercicio de Nage Komi se realiza en una polea horizontal con carga, asemejando la entrada, sin opositores.				MÉTODO: CARÁCTER DEL ESFUERZO EJERCICIOS ESPECÍFICOS: Tirones (con theraband o polas en posición horizontal), sentadillas, Uchikomi, nage komi y randoris (seoi nage, osotogari, uchi mata, etc., con theraband) y randoris con el oponente sobre el ejecutante que reemplazan las multisaltos.			MÉTODO: CARÁCTER DEL ESFUERZO: EJERCICIOS DEPORTIVOS: Uchikomi (con 2 oponentes), osotogari (con theraband), nage komi (con theraband) con series piramidales, del 70% en adelante y randoris del mismo tiempo que los combates de la competencia.	



Componentes del plan de entrenamiento

Ciclo de nivelación

Este está conformado por 1 mesociclo y 1 microciclo de control, con 3 sesiones, donde se realizan los test para evaluar el estado actual del judoka.

Durante todo el macrociclo, los lunes se realizan: test de control, Squat Jump y Counter Movement Jump; los miércoles, press de banca y remo, esto con el fin de realizar una evaluación constante y así saber si el entrenamiento produce el efecto esperado o, si no, ajustar el plan.

Fase preparatoria y competencia

Conformada por un mesociclo de adquisición y otro de transferencia.

Mesociclo de Adquisición: su objetivo principal es adquirir los elementos necesarios para lograr un alto nivel o forma deportiva, teniendo en cuenta la evaluación previa. Está compuesto por 2 microciclos corrientes (cada uno con 3 sesiones) y 2 microciclos de choque (cada uno con 2 sesiones).

En este mesociclo se utilizan los métodos búlgaro y pliométrico, con los ejercicios generales: tirones, press de banca, remo prono, dominadas, sentadillas, multisaltos, y los ejercicios específicos de judo uchikomi, nage komi y randoris.

En el método Búlgaro, en la misma sesión de entrenamiento se realizan series con cargas pesadas (RM), donde la carga se mueve lentamente, y cargas ligeras (40% al 50% de 1RM), donde la carga se mueve a la mayor velocidad posible, presentando el contraste de las cargas y la velocidad de ejecución (Cometti, 2007). El método Pliométrico es una combinación de una elongación del músculo, seguido de una isometría que dura milésimas de segundo, para luego pasar a una contracción concéntrica del mismo (Ramírez, 2008).

El ejercicio de Nage Komi se realiza en una polea horizontal con carga, asemejando la entrada, sin opositores.

Mesociclo de transferencia: su objetivo es preparar al deportista para el siguiente mesociclo, con el fin de obtener la respuesta deseada en el mesociclo de competencia, por medio de ejercicios específicos; desarrollar una base coordinativa necesaria para el desarrollo de la disciplina deportiva y la aplicación de la fuerza explosiva en los diferentes gestos técnicos propios de la modalidad. Está compuesto por 2 microciclos de ajuste y uno de coordinación (cada uno con 3 sesiones).

En este mesociclo se trabaja la capacidad de fuerza explosiva con el método de carácter del esfuerzo, mediante los siguientes ejercicios específicos: tirones (con theraband o polas en posición horizontal), sentadillas, uchikomi, nage komi y randoris (seoi nage, osotogari, uchi mata, etc., con theraband) y randoris con el oponente sobre el ejecutante, que reemplazan las multisaltos.

En este método, la intensidad se determina teniendo en cuenta las repeticiones hasta el rechazo y las que se puedan realizar sin perder velocidad de ejecución entre un 10 y 15%, esto significa que puede dejar de realizar menos de la mitad de las posibles repeticiones. Se tiene en cuenta la tabla planteada por Ramón et al. (2020).

Mesociclo de competencia: su objetivo es mantener el desarrollo de la fuerza que se ha ganado en los microciclos anteriores, para manifestarlo en la competencia cercana, y modelar las situaciones que se pueden presentar en la competencia para llevar al deportista a una situación lo más cercana a esta, de modo que pueda generar la respuesta más acorde a dicha situación. Está compuesto por 1 microciclo condicional de fuerza (con 3 sesiones) y 1 de aproximación (con 2 sesiones).

En este mesociclo se trabajará con el método de carácter del esfuerzo; el mantenimiento del desarrollo de la fuerza explosiva alcanzado, con los ejercicios: uchikomi (con 2 oponentes), osotogari (con theraband), nage komi (con theraband) con series piramidales, del 70% en adelante y randoris del mismo tiempo que los combates de la competencia.

En este método, la intensidad se determina teniendo en cuenta las repeticiones hasta el rechazo y las que se puedan realizar sin perder velocidad de ejecución, entre un 10 y 15%, lo cual significa que puede dejar de realizar menos de la mitad de las posibles. Se tiene en cuenta la tabla planteada por Ramón et al. (2020) y a partir de la zona resaltada con amarillo en la tabla 18.

Volumen e intensidad del entrenamiento

Para elaborar la tabla de volumen, se tuvo en cuenta la cantidad de repeticiones a realizar en cada ejercicio, de acuerdo con el trabajo que se realice. Para la tabla de intensidades se tuvo en cuenta dos factores: 1) el porcentaje de la intensidad por medio del carácter del esfuerzo, y 2) el número de tareas realizadas en la sesión.

Carácter del esfuerzo: es una manera subjetiva de medir la intensidad de los ejercicios, teniendo en cuenta la cantidad de repeticiones máximas realizables hasta el fallo y las que se puedan realizar sin perder más de un 15 % de su velocidad de ejecución (González & Gorostiaga, 2002).

Tabla 17. Volumen e intensidad del entrenamiento.

Volúmenes del entrenamiento		
Volumen	Repeticiones	
5	21 o más	
4	entre 16 y 20	
3	entre 11 y 15	
2	entre 6 y 10	
1	5 o menos	
Intensidades del entrenamiento		
%	Intensidad	Tareas de dificultad semanales
81 a 100	5	6 o más
61 a 80	4	5
41 a 60	3	3 a 4
21 a 40	2	2
0 a 20	1	0 a 1

Tabla 18. Determinación de las repeticiones posibles y el porcentaje de intensidad, basados en el número de repeticiones posibles.

POSIBLES	REALES	%INTENSIDAD	POSIBLES	REALES	%INTENSIDAD	POSIBLES	REALES	%INTENSIDAD	POSIBLES	REALES	%INTENSIDAD
40	12	30	30	11	40	20	9	55	10	5	74
39	12	31	29	11	41	19	9	56	9	5	76
38	12	31	28	11	42	18	8	58	8	4	79
37	12	32	27	11	44	17	8	60	7	4	81
36	12	33	26	11	45	16	8	62	6	3	83
35	12	34	25	10	47	15	7	64	5	3	86
34	12	35	24	10	48	14	7	66	4	2	88
33	12	36	23	10	50	13	7	68	3	2	91
32	12	37	22	10	51	12	6	70	2	2	95
31	11	39	21	9	53	11	6	72	1	1	100

Fuente: Ramón et al. (2020).

Ejercicios

Press de Banca

Músculos implicados:

Agonistas: pectoral mayor, menor, deltoides anterior, tríceps.

Sinergistas: coracobraquial, serratos.

Antagonistas: deltoides posterior, dorsal, bíceps.

Sentadilla

Músculos implicados:

Agonistas: cuádriceps (vasto medio, interno, externo y recto femoral), glúteo mayor.

Antagonistas: bíceps femoral.

Sinergistas: semimembranoso, semitendinoso, aductores, tensor de la fascia lata, erectores espina.

Tirones

Músculos implicados:

Agonistas: flexor de codo, redondo mayor, trapecio, deltoides.

Remo Prono

Músculos implicados:

Agonistas: bíceps braquial, deltoides posterior.

Antagonistas: pectorales, tríceps, deltoides anterior.

Dominadas con agarre supino

Músculos implicados:

Agonistas: bíceps braquial.

Antagonistas: serrato mayor, porción larga del tríceps.

Sinergistas: braquiorradial, deltoides posteriores, pectoral menor, trapecio inferior y medio.

Multisaltos

Músculos implicados:

Agonistas: cuádriceps, glúteo mayor.

Antagonistas: isquiotibiales, gastrocnemios, poplíteo, plantaris.

Sinergistas: flexores de rodilla (semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral).

Uchikomi, nage komi y randoris.

Conclusiones

La fuerza explosiva es una capacidad fundamental en la práctica del judo, por lo que se debe entrenar adecuadamente para garantizar su mantenimiento y desarrollo.

Para plantear una propuesta de entrenamiento acorde con las exigencias de la práctica deportiva, es importante conocer las exigencias del deporte y las necesidades del deportista, además de hacer un seguimiento y control constante. Por esta razón, la planificación por modelamiento es un medio adecuado para el entrenamiento, debido a que su base principal es la individualización, permitiendo modelar al deportista de acuerdo con las capacidades necesarias para la práctica de este deporte.

Son pocos los test de campo para valorar la fuerza explosiva y los existentes no han sido aplicados con regularidad. Por este motivo, es importante conocerlos a mayor profundidad o crear nuevas alternativas para poder aplicarlos y obtener resultados fiables, ya que la valoración de dicha capacidad es fundamental para mejorar el desempeño en el judo.

Referencias

- Agudelo, C. A. (2012). *Planificación del entrenamiento deportivo por modelamiento*. Editorial Kinesis.
- Agudelo, C. A. (2020). Principios de la planificación del entrenamiento deportivo por modelamiento (Entrevista inédita). Medellín, Colombia.
- Agudelo, C. A., & García, C. A. (2018). Efectos del entrenamiento en espacios reducidos a través del modelamiento en rugbistas. *Educación Física y Deporte*, 35(2), 427-448.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/21629>
- Agudelo, C. A., Ortiz, M., & Ramón, G. (2021). Efecto en la potencia de un plan por modelamiento en atletas del INDER Medellín. *Retos*, 39, 494-499.
<https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78237>
- Agudelo, C. A., Parada, M. R., Muñoz, O. E., & Álvarez, E. J. (2018). Efectos de entrenar por modelamiento para el desarrollo coordinativo en tenistas de 10-16 años. *VIREF*, 7(2), 66-78.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/334968>
- Almansba, R., Franchini, E., & Sterkowicz, S. (2007). An Uchi-komi with load, a physiological approach of a new special judo test proposal. *Science & Sports*, 22(5), 216-223.
<https://doi.org/10.1016/j.scispo.2007.06.006>
- Aruga, S., Onda, T., Aso, K., Yamashita, Y., Nakanishi, H., Shirase, H., & Ubukata, K. (2003). Measurement of barbell lifting capacity and making strength standards in judo players. *Tokai Journal of Sports Medical Science*, 15, 7-17.
- Beltrán, J. D., & Agudelo, C. A. (2020). Efecto de un plan por modelamiento en 100 metros crol en nadadoras bogotanas. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, 11, 1-10.
http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/4097
- Blasco, C. (2009). *Propuesta y resultados de una evaluación condicional específica para el entrenamiento de judo: la batería Blasco aplicada en judokas españoles* (Tesis doctoral) Universitat de Valencia. <https://mobiroderic.uv.es/handle/10550/15426>
- Bompa, T. O. (2006). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo.
- Bonitch, J., & Almeida, F. (2014). La fuerza isométrica del agarre en judo. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 9(1), 9-19.
<http://revpubli.unileon.es/ojs/index.php/artesmarciales/article/view/1030/877>
- Carratalá, V., Pablos, C., & Carqués, L. (2003). Valoración de la fuerza explosiva, elástico-explosiva de los judokas infantiles y cadetes del equipo nacional español. En *Actas, II Congreso Mundial de la Actividad Física y el Deporte. Deporte y Calidad de Vida*, FCCAFD. Universidad de Granada. <https://judoinfo.com/wp-content/uploads/2016/07/pdf/research2.pdf>

- Cardozo, L., & Moreno, J. (2018). Valoración de la fuerza explosiva en deportistas de taekwondo: una revisión sistemática. *Kronos*, 17(1), 1-15. <https://journal.onlineeducation.center/api-oas/v1/articles/sa-y5b4e14fcec173/export-pdf>
- Claessens, A., Beunen, G., Lefevre, J., Martens, G., & Wellens, R. (1984). Body structure, somatotype and motor fitness of the topclass Belgian judoists. In J. Day (Ed.), *The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings: perspectives in Kinanthropometry* (pp.53-57). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Clarkson, H. (2003). *Proceso evaluativo musculoesquelético: amplitud del movimiento articular y test manual de fuerza muscular*. Editorial Paidotribo.
- Cometti, G. (2007). *Los métodos modernos de musculación*. Editorial Paidotribo.
- Dias, J. A., Wentz, M., Kulkamp, W., Mattos, D., Goethel, M., & Júnior, N. B. (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>
- Fajardo, J. (2004). *Iniciación al judo*. Editorial Wanceulen SL.
- Fagerlund, R., & Häkkinen, H. (1991). Strength profile of finnish judoists-measurement and evaluation. *Biology of Sport*, 8(3), 143-149.
- Farmosi, I. (1980). Body-composition, somatotype and some motor performance of judoists. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 20, 431-434.
- Fernandes, L. (2010). *Análisis de las diferencias de los indicadores de fuerza explosiva, potencia y resistencia a la fuerza explosiva en judokas de élite y subélite* (Tesis doctoral). Universidad de Castilla La Mancha. <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/3633>
- Franchini, F. (1997). Composição corporal e força isométrica da seleção brasileira universitária de judô. Em *Anais de VI Simpósio Paulista de Educação Física*. UNESP, Rio Claro.
- Franchini, E., Del Vecchio, F., & Romano, R. (2005a). Performance responses to a periodized judo program. In *Annals of the 4th World Judo Research Symposium*. Cairo: International Judo Federation.
- Franchini, E., Takito, M., Kiss, M., & Sterkowicz, S. (2005b). Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non-elite judo players. *Biology of Sport*, 22(4), 315-328.
- Franchini, E. (2013). The physiological profile of the judo athletes. In *XVI Scientific Conference*. Montpellier, France.
- Franchini, E., Nunes, A., Moraes, J., & Del Vecchio, F. (2007). Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *Journal of Physiological Anthropology*, 26(2), 59-67. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpa2/26/2/26_2_59/article

- García, P. (2008). *Ejercicio físico en salas de acondicionamiento muscular: bases científico-médicas para una práctica segura y saludable*. Editorial Médica Panamericana.
- García, J. (2004). *Análisis diferencial de los paradigmas experto novato en el contexto del alto rendimiento deportivo en Judo* (Tesis doctoral). Universidad de Castilla-La Mancha.
- García, J., Valdivielso, M., & Caballero, J. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo: principios y aplicaciones*. Editorial Gymnos.
- García, R. (2018). *Judo nuevas perspectivas sobre metodología y entrenamiento*. Wanceulen Editorial.
- García, R., & Luque, G. (2007). Perfil fisiológico del judoka: una revisión. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 7, 25-33. <https://doi.org/10.12800/ccd.v3i7.152>
- González, J., & Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Editorial INDE.
- Gutierrez-Sanchez, A., Soria-Dominguez, A., Pérez-Turpin, J. A., Cortell-Tormo, J. M., & Suárez-Llorca, C. (2011). Importance of hand-grip strength as an indicator for predicting the results of competitions of young judokas. *Archives of Budo*, 7(3). http://files.4medicine.pl/download.php?cfs_id=1227
- Hasegawa, H., Dziados, J., Newton, R., Fry, A., Kraemer, W., & Häkkinen, K. (2006). Programas de entrenamiento periodizado para distintos deportes. En W. Kraemer & K. Häkkinen (Eds.), *Entrenamiento de la fuerza* (pp. 147-155). Hispano Europea.
- Hernández, R. (2018). *Judo: nuevas perspectivas sobre metodología y entrenamiento*. Wanceulen.
- Iglesias, E., Fernández, M., Dopico, J., Carratalá, V., & Pablos, C. (2000). Propuesta de organización y control del entrenamiento de fuerza del judoka. En *Actas del I Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte* (Vol. 1, pp.227-236).
- Little, N. (1991). Physical performance attributes of junior and senior women, juvenile, junior and senior men judokas. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31, 510-520
- Lucic, J. (1989). Prognostic validity of some situation motor test for judo. *Fizicka Kultura*, 43(3), 147-152.
- Manno, M., & Pidelaserra, R. (1991). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo.
- Márquez, F., & Fernández, J. (2012). Evaluación de la fuerza del tren superior con plataforma de contacto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(45). <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista45/artevaluacion261.htm>
- Martínez, E. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Editorial Paidotribo.

- Matsumoto, W. M., & Kazama, T. K. (1972, August). Occurrence of young billfishes in the central Pacific Ocean. In *Proceedings of the International Billfish Symposium, Kailua-Kona, Hawaii* (Vol.9, p.12).
- Monteiro, L., García, J., & Carratala, V. (2011). The balance and ratio of pulling-reaping-pushing in elite judokas. In *2nd European Science of Judo Symposium*. UEJ Istanbul.
- Monteiro, L. (2007). A força explosiva e a potência máxima em atletas de elite no judo e no karaté. Em *I Congresso de Científico de Desportos de Combate e Artes Marciais*. ESEV, Portugal.
- Ramírez, E. (2008). *Bases metodológicas del entrenamiento en natación: teoría y práctica*. Wanceulen.
- Ramón, G., & Agudelo, C.A. (2020). Propuesta para la valoración de la forma deportiva en Judo. *VIREF Revista de Educación Física*, 9(1), 1-28.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/341547>
- Ramón, G., Agudelo, C., Jiménez, O., García, C., & Lugo, S. (2020). Fuerza muscular: bases biológicas, teoría del desarrollo y programación. Universidad de Antioquia. Pregrado Entrenamiento Deportivo. Programa Halterofilia. Medellín Colombia. Pendiente de publicación.
- Recio, J., Barbado, D., López, A., López, D., Montero, C., & Vera, F. (2013). Condición muscular y estabilidad del tronco en judocas de nivel nacional e internacional. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 8(2).
- Serrano, V. (2018). Judo. necesidades fisiológicas y neuromusculares que influyen en la competición. contextos de intervenção. En V. Loureiro & N. Loureiro (Eds.), *Atividade física e desporto. Diversos contextos de intervenção* (140-153). Instituto Politécnico de Beja.
https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/12335/1/Art3_Fernando%20Santos_2016.pdf
- Thomas, S. G., Cox, M. H., LeGal, Y. M., Verde, T. J., & Smith, H. K. (1989) Physiological profiles of the Canadian National Judo Team. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 14(3), 142-147.
- Uequín, J. (2005). *Historia del judo*. Editorial Kier.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Editorial Paidotribo.