

## Efectos de un plan de entrenamiento por modelamiento, dirigido de forma virtual, para mejorar la potencia de salto en jóvenes jugadoras de fútbol de salón

Effects of a virtual-directed modeling training plan to improve jumping power in young indoor soccer players

Wilmer Alejandro Estupiñán Corredor<sup>1</sup>, Carlos Alberto Agudelo Velásquez<sup>2</sup>

1. Magíster en Cultura Física, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [wilmere.1@hotmail.com](mailto:wilmere.1@hotmail.com)
2. Doctor en Innovación Didáctica y Formación del Profesorado. Docente Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física y Deporte. [carlosa.agudelo@udea.edu.co](mailto:carlosa.agudelo@udea.edu.co)

### Resumen

**Problema:** mantener o mejorar la condición física de escolares que practican un deporte, representa un reto para educadores físicos y entrenadores deportivos debido al confinamiento impuesto a nivel global por la pandemia de COVID-19, puesto que su labor no se puede realizar de forma presencial. **Objetivo:** mejorar el salto horizontal, como medida de la potencia de miembros inferiores, en mujeres adolescentes que practican fútbol de salón, pertenecientes a una institución educativa de Boyacá-Colombia, mediante un plan de entrenamiento aplicado desde la virtualidad. **Método:** estudio cuasi experimental en el que a) participaron voluntariamente 21 jugadoras de fútbol de salón; b) se les realizó la valoración antropométrica (edad =  $15.43 \pm 0.92$  años; talla =  $1.58 \pm 0.05$  m; peso =  $51.51 \pm 6.81$  kg); y aleatoriamente se formaron los grupos experimental ( $n=11$ ) y control ( $n=10$ ); c) se evaluó la capacidad de salto horizontal de ambos grupos (pretest); d) se elaboró un equipo artesanal para entrenamiento en casa, que se entregó a cada deportista del grupo experimental; e) para el grupo experimental se diseñó y aplicó (de forma dirigida a través de plataformas virtuales), un plan de entrenamiento por modelamiento de 8 semanas, concentrando cargas de potencia de miembros inferiores; f) se evaluó la capacidad de salto horizontal de ambos grupos (postest) para determinar su variación. **Resultados:** en salto horizontal, el grupo control desmejoró 0.2 cm, por lo que se podría afirmar que se mantuvo; el grupo experimental mejoró 5.9 cm, resultado que se podría considerar significativo. **Conclusión:** el plan de entrenamiento por modelamiento diseñado y orientado de forma remota a través de plataformas virtuales, produjo una mejora significativa en el salto horizontal y en el indicador de potencia de las jugadoras pertenecientes al grupo experimental.

**Palabras clave:** deporte escolar, fútbol de salón, entrenamiento deportivo, planificación por modelamiento, entrenamiento virtual, COVID-19, pandemia, confinamiento.

### Abstract

**Problem:** maintaining or improving the physical condition of schoolchildren who practice a sport represents a challenge for physical educators and sports coaches due to the confinement imposed globally by the COVID-19 pandemic, since their work cannot be carried out in person. **Objective:** to improve the horizontal jump, as a measure of the power of the lower limbs, in adolescent women who practice indoor soccer, belonging to an educational institution in Boyacá-Colombia, through a training plan applied from virtuality. **Method:** a quasi-experimental study in which a) 21 indoor soccer players voluntarily participated; b) the anthropometric assessment was performed (age =  $15.43 \pm 0.92$  years; height =  $1.58 \pm 0.05$  m; weight =  $51.51 \pm 6.81$  kg); and the experimental (n = 11) and control (n = 10) groups were randomly formed; c) the horizontal jumping capacity of both groups was evaluated (pretest); d) an artisanal equipment was elaborated for training at home, which was given to each athlete of the experimental group; e) for the experimental group, an 8-week modeling training plan was designed and applied (in a directed way through virtual platforms), concentrating power loads of the lower limbs; f) the horizontal jumping capacity of both groups was evaluated (post-test) to determine their variation. **Results:** in horizontal jump, the control group decreased 0.2 cm, so it could be affirmed that it was maintained; the experimental group improved 5.9 cm, a result that could be considered significant. **Conclusion:** the modeling training plan designed and oriented remotely through virtual platforms produced a significant improvement in the horizontal jump and in the power indicator of the players belonging to the experimental group.

**Keywords:** school sports, indoor soccer, sports training, modeling planning, virtual training, COVID-19, pandemic, confinement.

### Introducción

Se presentan los resultados de un estudio orientado a medir los efectos de la aplicación de cargas en jugadoras de fútbol sala, para determinar si se pierde, mantiene o mejora la su fuerza explosiva, especialmente en los miembros inferiores, respetando las condiciones de confinamiento impuestas a raíz de la pandemia de COVID-19 en 2020. Se eligió el sistema de planificación por modelamiento porque se enfoca en identificar y resolver las necesidades individuales (Agudelo, 2012). Desde los enunciados y principios del modelamiento, se diseñó un plan de entrenamiento para aplicarlo de forma virtual, con cargas concentradas en el salto y la potencia.

Para desarrollar las tareas específicas, se elaboraron implementos de forma artesanal, adecuados a las necesidades particulares de cada deportista, por lo que el hecho de no poder realizar sesiones presenciales se constituyó en una oportunidad para fomentar y dar

continuidad al proceso de formación deportiva y al fortalecimiento físico de las jugadoras, a través de un plan por modelamiento durante ocho semanas, con el fin de mejorar la potencia de los miembros inferiores.



**Foto 1.** Entrega del material a las jugadoras integrantes del grupo experimental.

#### *Fundamentos teóricos y antecedentes*

Vasconcelos (2005) define la fuerza explosiva como la capacidad del sistema neuromuscular para vencer resistencias con una elevada velocidad de contracción. Hohmann et al. (2005) definen la explosividad como la capacidad para desarrollar el impulso más fuerte en el menor tiempo posible. Por su parte, Gollnick y Bayly (1986) definen la potencia o fuerza explosiva como la máxima cantidad de trabajo o de tensión que un músculo puede desarrollar por unidad. En el *Manual de la UEFA para entrenadores de fútbol sala*, se recomienda enfocar el trabajo de fuerza hacia la fuerza resistencia y la fuerza rápida a partir de los trece años (López, 2017), razón por la cual este estudio se enfocó en el desarrollo de la fuerza rápida o explosiva, ya que en el fútbol sala esta se ve reflejada cuando un deportista ejecuta acciones como pase, pateo al arco, sprint, cambios de dirección o acciones técnico-tácticas rápidas, por lo que es parte importante de la condición física del jugador. En general, cuando el deportista está ejecutando algún gesto técnico, el proceso biomecánico depende de esta condición (Siff & Verkoshansky, 2000). Además, la fuerza explosiva, en forma general, es típica de movimientos acíclicos, donde la culminación de un movimiento da inicio a otro, como sucede en el fútbol sala (Cappa, 2000).

Para diseñar el estudio tuvo en consideración aspectos como: la importancia del desarrollo de la fuerza en este deporte (Rizzo & Morales, 2011); los cambios en los niveles de fuerza explosiva, agilidad y velocidad en futbolistas que realizaron solo el calentamiento con sobrecarga (Rodríguez et al., 2014); las correlaciones entre manifestaciones de la fuerza con la velocidad máxima (Alba et al., 2018); la potencia en miembros inferiores y la resistencia a la velocidad (Torrijos et al., 2019); y el hecho de que el mejor resultado al aplicar cargas de fuerza potencia, independiente de la metodología utilizada, se da en los momentos en que no existe competición (Bello, 2016). Con base en ello se formuló un plan que: a) desarrolló

una capacidad fundamental para este deporte con cargas en toda la sesión y no solo durante el calentamiento, teniendo en cuenta que desarrollar la fuerza explosiva se correlaciona muy bien con las otras capacidades complementarias, especialmente con la potencia de los miembros inferiores; b) se llevó a cabo en un período en el cual no hubo competencias debido al confinamiento por la pandemia; y c) se aplicó en las edades recomendadas para el desarrollo de esta capacidad.

La decisión de aplicar cargas por ocho semanas se tomó con base en las evidencias reportadas en un estudio con cargas excéntricas por ocho semanas en fútbol sala (Sánchez et al., 2016), y con cargas concentradas en jugadores de fútbol sala (Sanabria & Agudelo, 2011). Para la aplicación de la carga se tuvo en cuenta las normas de la metodología del entrenamiento y las reacciones individuales ante los esfuerzos (Martin et al., 2016), y la aplicación de cargas concentradas, consistentes en el trabajo intenso que se realiza en tiempos cortos, concentrando en niveles elevados el volumen y la intensidad sobre una orientación definida (Verkoshansky, 2001).

La planificación por modelamiento (Agudelo, 2012) es un método que permite concentrar cargas de acuerdo con las necesidades individualizadas de cada integrante de un grupo o equipo, lo que propicia concentrar cargas siempre en lo que se constituye como una faltante del grupo de atletas que se van a entrenar (principio de simplificación). Por tanto, en la preparación física de las deportistas de este estudio se definió la concentración en la fuerza explosiva, evaluada previamente como una capacidad débil para el equipo, lo que coincide con lo reportado en un estudio con atletas jóvenes en la ciudad de Medellín, en quienes se concentraron cargas de potencia por modelamiento con frecuencias y número de intervenciones semejantes a las del presente trabajo (Agudelo et al., 2021). Otras experiencias previas de la aplicación de planificaciones por modelamiento en atletas jóvenes se realizaron con nadadoras bogotanas del club Compensar (Beltrán & Agudelo), tenistas de la ciudad de Tunja (Agudelo et al., 2018) y rugbistas universitarios de la ciudad de Medellín (Agudelo & García, 2016).

Debido a la importancia de la potencia de miembros inferiores en las jóvenes jugadoras de fútbol sala participantes en el presente estudio, se generó como pregunta de investigación: *¿Qué efectos tiene el entrenamiento basado en cargas concentradas en la fuerza explosiva de miembros inferiores mediante un plan por modelamiento, dirigido desde la virtualidad, en las deportistas?* En consecuencia, como objetivo se planteó *determinar los efectos del entrenamiento basado en cargas concentradas por modelamiento sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en las deportistas, desde la virtualidad, respetando las condiciones de confinamiento impuestas por la pandemia.* Como objetivos específicos se definió: caracterizar la población y evaluar el efecto de la pandemia en tales características, de donde se desprenden las siguientes acciones:

- Medir la talla, peso e índice de masa corporal de las deportistas.
- Valorar la fuerza explosiva en miembros inferiores en las deportistas, mediante el salto horizontal.
- Diseñar y aplicar un plan de entrenamiento de cargas concentradas por modelamiento, desde la virtualidad, para fuerza explosiva de miembros inferiores en las deportistas.
- Calcular el efecto estadístico de la aplicación de carga concentrada en la fuerza explosiva de los miembros inferiores de las deportistas.

Para verificarlo, se planteó como hipótesis nula (Ho): el entrenamiento desde la virtualidad basado en cargas concentradas por modelamiento no mejora la fuerza explosiva de miembros inferiores de las deportistas.

## Método

### *Características del estudio*

Estudio con enfoque cuantitativo, en el que se recolectaron datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico. Su diseño es explicativo, donde se busca establecer y comprender las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian (Hernández et al., 2014). Es un estudio cuasi experimental, de carácter longitudinal, en el que se aplicó un programa de cargas concentradas por medio de la planificación por modelamiento (variable independiente), en jóvenes jugadoras de fútbol sala FIFA femenino, durante ocho semanas, para explicar el efecto del plan sobre la fuerza explosiva de los miembros inferiores (variable dependiente) de las deportistas, con mediciones distanciadas en el tiempo (estudio longitudinal) (Hernández et al., 2014).

**Tabla 1.** Operacionalización de las variables.

Variable	Descripción	Dimensión	Instrumento
Caracterización de la Población.	Edad, talla, peso e IMC.	Kilogramos, metros e IMC.	Datos de la matrícula escolar, tallímetro y báscula.
Dependiente.	Fuerza explosiva en los miembros inferiores.	Potencia en centímetros.	Test de salto horizontal.
Independiente.	Planificación por por modelamiento.	Dos microciclos ubicados en un macrociclo.	Plan gráfico e intervención concreta.

La variable independiente del estudio fue el plan de entrenamiento con cargas concentradas por modelamiento; la variable dependiente fue la medición del salto horizontal. Para caracterizar a las deportistas se midió su peso, talla e IMC.



Foto 2. Toma de talla y peso en casa de cada deportista.

### *Población y muestra*

El proyecto se desarrolló en el municipio de Socha (departamento de Boyacá, Colombia), que tiene una población inferior a 8000 habitantes, razón por la que este se considera un ejercicio investigativo con potencial de alta replicabilidad en otros municipios y poblaciones pequeñas de Latinoamérica. Las deportistas que participaron en el estudio pertenecen a la Institución Educativa Técnica Pedro José Sarmiento de Socha, ubicada en el área urbana del municipio. La institución ofrece programas de entrenamiento deportivo extracurricular, donde los estudiantes pueden elegir baloncesto, fútbol sala o voleibol. Tiene 60 escolares practicando fútbol sala FIFA femenino, con edades entre 15 y 17 años.

Para efectos de la investigación, se preseleccionaron 40 deportistas por su continuidad. De ellas, 21 aceptaron entrenar con orientación desde la virtualidad, y aleatoriamente se conformaron los grupos control (GC) con 10 alumnas y experimental (GE) con 11 alumnas. La selección se realizó por video llamada, con balotas para sortear los grupos (Hernández et al., 2014).

### *Procedimiento*

Seleccionados los grupos, se diseñó y aplicó el plan de entrenamiento específico en cargas concentradas mediante un plan por modelamiento. Para verificar los valores de potencia o fuerza explosiva en miembros inferiores, se evaluó el salto horizontal con pretest al inicio y postest ocho semanas después, con material suministrado por el equipo investigador a cada integrante del grupo experimental, en el mismo horario y con el mismo material. El test se seleccionó debido a la confiabilidad reportada por Castro et al. (2018), en el que se aplicaron varias pruebas para evaluar la fuerza explosiva de miembros inferiores, estableciendo que el test de salto horizontal posee una fuerte asociación con otros test de fuerza en miembros inferiores.

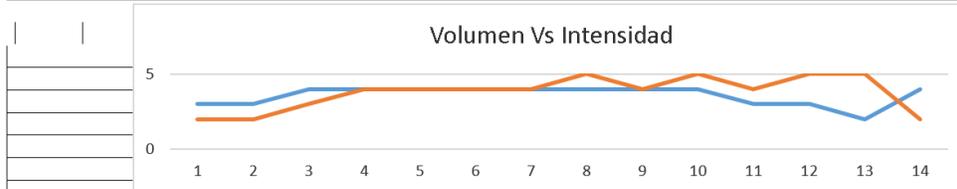
En la presente investigación se aplicó el mismo protocolo (foto 3): el participante se para detrás de la línea de partida, con los pies juntos, y da un salto adelante lo más lejos posible. La distancia se mide desde la línea de despegue, hasta el punto más próximo donde la parte posterior del talón aterriza, ya sea en colchoneta o en piso no resbaladizo. El test se aplica dos veces y se registra la mejor distancia en centímetros. La prueba se llevó a cabo en la casa de cada deportista.



Foto 3. Toma del test de salto horizontal.

Plan de intervención gráfico

Plan grafico 2020														
Entrenador: Lic. Wilmer Alejandro Estupiñan Corredor														
ciclos	Fases de preparación y competencias													
fases	n	atr												
mesociclos	n	a				t				c				r
meses	n	agosto				septiembre				octubre				noviembre
semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
fechas: día inicial	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1
día terminal	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7
días de entrenamiento	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
sesiones	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
horas de entrenamiento	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
tipo de micro	c	c	c	f	f	ch	ch	f	r	co	cr	tt	co	r
eventos										c2			c3	
Test. pedagógicos y chequeo		t.f.								t.f.				
controles médicos										c.m				
número del micro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
volumen	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	4
intensidad	2	2	3	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	2



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
<b>total minutos .micro</b>	107	107	114	114	114	114	114	114	114	114	107	107	101	114		
<b>% preparación física,</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		
<b>minutos</b>	21,4	26,75	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	32,1	32,1	20,2	22,8		
<b>% trabajos técnicos y tácticos</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>45</b>	<b>30</b>		
<b>minutos</b>	21,4	21,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	37,45	37,45	45,45	34,2		
<b>% trabajos pedagógicos y otros</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>10</b>		
<b>minutos</b>	53,5	5,35	0	0	0	0	0	0	0	0	21,4	21,4	25,25	11,4		
<b>% aplicación de test físicos y/o exámenes médicos</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>40</b>		
<b>minutos</b>	10,7	53,5	0	0	0	0	0	0	0	0	16,05	16,05	10,1	45,6		
<b>comprobación de %(s)</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
<b>objetivos físico pedagógico del meso</b>	tomar datos de deportistas y aplicar test de valoración física (test euro fit)		lograr un 5% de fuerza explosiva en piernas								mantener la fuerza en miembros inferiores		n.a.		aplicar test de valoración física (test euro fit)	
<b>objetivos técnico pedagógico del meso</b>	ejecutar el test físico con la técnica recomendada		Ejecutar ejercicios de fuerza explosiva teniendo en cuenta los propuestos por Verhoshansky, 2006 - Cometti, 2007								mejorar los Sprint cortos		aplicar lo adquirido dentro de la competencia		trabajar los fundamentos con series de 30 repeticiones por cada uno	
<b>mesociclos</b>	nivelación		adquisición								transferencia		competencia		recuperación	

**Gráfica 1.** Plan gráfico donde se observa que en las semanas 3 a 10 se aplica la intervención.

### *Materiales*

Debido a la falta de recursos, se usaron elementos alternativos como caja plástica en remplazo del banco, escalera de pliometría elaborada con material reciclable, conos, platillos, lazos de uso doméstico y palos de escoba para elaborar la valla didáctica (foto 1). Estos implementos se elaboraron artesanalmente de forma previa puesto que se necesitaban 11 conjuntos para que las deportistas del grupo experimental desarrollaran los ejercicios en cada sesión desde casa, de manera individual.

### *Tratamiento de la información*

Para procesar los datos se utilizó el programa SPSS® versión 24. Inicialmente se encontraron los estadísticos descriptivos, se procedió a verificar la normalidad y los efectos de la intervención se analizaron con la t de Student, ya que se cumplió el supuesto de normalidad.

### *Aspectos éticos*

En el estudio se tuvo en cuenta lo establecido por la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, acerca de las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Se informó a los padres o acudientes de las participantes, quienes firmaron el consentimiento informado. Además, se contó con el asentimiento de cada jugadora, aceptando participar como sujetos en el estudio. Se les explicó que la información recolectada sería utilizada con fines académicos exclusivamente, manteniendo la confidencialidad.

### *Plan de intervención*

Se aplicó un plan por modelamiento (gráfica 1) de dos meses, divididos en ocho semanas de trabajo, con sesiones de una hora, dos veces por semana. Las sesiones se desarrollaron por medios virtuales (plataformas Meet y Zoom), dado que, por el confinamiento, no se podían realizar de forma presencial. Se describe el plan desarrollado en cada sesión, para completar el 90% del trabajo programado en el plan gráfico (102.6 minutos por microciclo, que se

observan como carga concentrada en el macro presentado en la gráfica 1), lo que origina el programa por día.

Se diseñaron dos rutinas que se alternaban (ver fotos sobre el proceso y las recomendaciones a las jugadoras).

### Rutina 1

---

1. Saltos hacia arriba, realizados con un energético movimiento de impulso mediante la oscilación de las extremidades superiores.



Foto 4

---

2. Saltos hacia arriba a partir de una posición en cuclillas, con las manos apoyadas sobre las rodillas y los codos hacia afuera.



Foto 5

---

3. Saltos hacia arriba, recogiendo las extremidades inferiores, sobre el pecho



Foto 6

---

4. Saltos hacia arriba, tratando de tocar con ambas manos a la vez un objeto colocado a una cierta altura.



Foto 7

---

- 
1. Saltos hacia arriba, abriendo las piernas sobre el plano sagital, acentuando el impulso hacia arriba, realizados a partir de una posición de cuclillas.



Foto 8

---

Ejercicios adaptados de Verkoshansky (2021).

### *Recomendaciones*

1. Cada ejercicio se realiza 10 veces.
2. Resulta cómodo realizar estos ejercicios de este modo: los deportistas forman un círculo, el entrenador marca el comienzo, y los deportistas empiezan a ejecutar al mismo tiempo los ejercicios; después de 10 repeticiones, el entrenador ordena «a la derecha» (o «a la izquierda») y los deportistas comienzan a ejecutar.
3. Después el entrenador ordena, «quietos» y marca el comienzo del siguiente ejercicio.
4. Cada ejercicio y la posterior carrera ligera dura alrededor de 2 min, y todo el conjunto alrededor de 10 min.
5. Cada ejercicio se debe realizar ininterrumpidamente, con un impulso máximo de la fuerza y un impulso energético hacia arriba.
6. Este conjunto de ejercicios se debe ejecutar al finalizar el calentamiento, cuando los músculos de las extremidades inferiores y del tronco están bastante preparados y sueltos.

### Rutina 2

- 
1. Saltos hacia arriba, recogiendo las extremidades inferiores sobre el pecho.



Foto 9

- 
2. Saltos hacia arriba, llevando las extremidades inferiores hacia delante en un ángulo de 90° e inclinando ligeramente hacia delante la espalda.



Foto 10

---

3. Saltos hacia arriba arqueando la espalda.



Foto 11

---

4. Saltos hacia arriba abriendo las extremidades inferiores sobre el plano sagital (alternando las piernas), realizados a partir de una posición en cuclillas.



Foto 12

---

5. Saltos hacia arriba abriendo las extremidades inferiores sobre el plano sagital (alternando las piernas) y acentuando el impulso hacia arriba.



Foto 13

---

En la parte final se desarrollan ejercicios con implementos como conos, platillos, escalera de pliometría, bancos, con base los que propone Cometti (2007), entre los que destacan:

Saltos horizontales, con dos tipos de ejercicios:

- Con desplazamiento corto sobre el apoyo (fotos 14 y 15).
- Con desplazamiento amplio (foto 16).



Foto 14. Uso de aros para desplazamientos con pies al mismo tiempo.



Foto 15. Uso de aros para desplazamientos con un solo pie.



Foto 16. Uso de conos para desplazamientos con pequeños saltos.

---

Saltos verticales

Se puede partir del banco o la valla (fotos 17 y 18).



Foto 17. Uso de conos para realizar saltos.



Foto 18. Uso de una caja de plástico como banco para realizar saltos.

---

Sesiones de saltos mixtos: con dos situaciones: skipping y bancos (foto 20). En este caso, los saltos verticales siempre se desarrollan al final de cada sesión.



Foto 19. Desplazamientos en skipping en distancias delimitadas con platillos.

---

Se puede realizar una sesión con 4 ejercicios. Las sesiones mixtas pueden contener de 100 a 200 saltos horizontales y 10 series de 6 saltos verticales (Cometti, 2007) (Fotos 20 a 23).



Foto 20. Desplazamientos en skipping en distancias delimitadas con platillos.



Foto 21. Uso de soga para saltos continuos.



Foto 22. Uso de conos y bastón o palo de escoba para hacer valla didáctica y realizar saltos horizontales y verticales



Foto 23. Uso de escalera didáctica elaborada con material reciclable, para saltos horizontales y desplazamientos de coordinación.

---

Estos ejercicios se ejecutan la mayor cantidad de veces posible durante el tiempo establecido, en un circuito de 6 estaciones, así:

1. **Platillos:** con tres platillos se forma un triángulo. Las deportistas se ubican en el platillo derecho de la parte posterior; realizando *skipping*, se desplazan hacia el platillo de adelante, retroceden hasta el platillo izquierdo y regresan repitiendo el mismo recorrido.
2. **Banco:** las deportistas saltan sobre el banco con pies juntos, se bajan alternando cada pie y vuelven a ejecutar el salto.

3. **Escalera:** las deportistas pasan varias veces por la escalera: un escalón por pie; un pie adentro y otro afuera, cambia luego de lado y así con dos o tres variables más. Luego, pasan trotando hasta el platillo ubicado a 5 pasos, regresan y repiten el ejercicio.
4. **Valla:** se forma una valla con dos conos y sobre ellos un bastón (palo de escoba). A la señal, las deportistas saltan con pies juntos.
5. **Aros:** se colocan dos aros juntos y otro adelante, hasta completar una figura similar a la rayuela (juego tradicional). A la señal, las deportistas se desplazan saltando con pies separados en los dos aros y pies juntos en el aro solo. Después de pasar por el último aro, van trotando hasta el platillo y regresan al primer aro para repetir el ejercicio.
6. **Soga:** las deportistas realizan saltos libres, con un solo pie o pies juntos.
7. **Conos:** se colocan 4 conos en hilera, cada cono separado por dos pies de distancia y un platillo a 5 pasos largos. Las deportistas saltan continuamente y se desplazan trotando hasta el platillo, luego regresan hasta el primer cono y vuelven a ejecutar el ejercicio.
8. **Escalera:** las deportistas pasan por la escalera pisando en cada escalón con cada pie, pasan hasta el platillo ubicado a 5 pasos, regresan y repiten el ejercicio.
9. **Aros:** las deportistas colocan 3 aros juntos en hilera, ubican un cono a un metro y un metro más adelante otros tres aros. Las deportistas pasan saltando en el pie derecho en los primeros tres aros, realizan un salto con pies juntos en el cono, luego saltan con el pie izquierdo los tres aros siguientes, y regresan al primer aro para repetir el ejercicio.
10. **Platillos:** se colocan dos platillos a tres pasos largos de distancia. A la señal, las deportistas se desplazan de forma lateral de un platillo al otro.

## Resultados

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos de la población.

Variables/Valores	Pretest				Posttest			
	Mín.	Máx.	Media	Desv.	Mín.	Máx.	Media	Desv.
Edad de las deportistas	14	17	15.43	0.92	14	17	15.43	0.92
Peso en kg	40.8	65.6	51.51	6.81	41	66	51.14	6.97
Estatura en metros	1.48	1.68	1.58	0.05	1.49	1.68	1.59	0.05
IMC	16.38	24.26	20.51	1.86	16.63	24.34	20.16	2.08

El estudio se desarrolló con 21 deportistas de género femenino, con edad promedio de  $15.43 \pm 0.92$  años, talla de  $1.58 \pm 0.05$  m, peso de 51.51 kg y desviación estándar de 6.81 kg. Luego de aplicar el posttest, las deportistas presentaron variaciones en la talla (1.59 m) y el peso (51.14 kg), lo que significa que en los dos meses de la intervención el grupo, en promedio, ganó un centímetro y perdió 0.4 kg de peso.

**Tabla 3.** Supuesto de normalidad de los datos del salto del pretest y postest.

Prueba Shapiro-Wilk	Grupo total			Experimental (GE)			Control (GC)		
	Est.	gl	Sig.	Est.	gl	Sig.	Est.	gl	Sig.
Pretest desempeño salto horizontal en cm	0.942	21	0.237	0.936	11	0.474	0.926	10	0.407
Postest desempeño salto horizontal en cm	0.969	21	0.703	0.949	11	0.629	0.958	10	0.768

Se evidencia que se cumple el supuesto de normalidad, ya que la prueba de Shapiro-Wilk siempre presenta valores en pretest y postest para la población general y los grupos en particular de  $p > 0.05$ , por lo que los cambios estadísticos se calcularon con t de Student.

**Tabla 5.** Resultados del salto horizontal en centímetros, pretest y postest, por grupos.

Poblaciones	Total N = 21		GE con N = 11		GC con N = 10	
	Media	d. est.	Media	d. est.	Media	d. est.
Pretest salto horizontal en cm	128.6	20.66	124.7	21.31	132.9	20.13
Postest salto horizontal en cm	130.8	17.65	130.6	16.24	131.1	19.98

Se resalta que la media del grupo total mejoró 2.2 cm, la del grupo control desmejoró 0.2 (se podría afirmar que se mantuvo) y la del grupo experimental mejoró 5.9 cm, lo que deportivamente se valora como significativo.

**Tabla 6.** Diferencias estadísticas entre los grupos e intragrupo.

Grupos/Diferencias estadísticas	Prueba de Levene		T Student
	Al inicio	Al final	Inicio vs. final
Grupo experimental	0.707	0.021*	0.021*
Grupo control	No significativa	Significativa	0.111
Intra- o intergrupos	Entre los grupos		Intragrupo

Se evidencia que no existieron diferencias de medias importantes en el inicio del experimento entre los grupos, ya que se obtuvo un valor de  $p = 0.707$ . Se presentaron cambios en las medias estadísticas de los grupos al final del estudio, ya que  $p = 0.021$  (menos de 0.05). Internamente, el grupo control no tuvo cambios significativos ( $p = 0.111$ ), mientras que el grupo experimental sí los tuvo, con  $p = 0.021$  ( $p < 0.05$ ), por lo que se rechaza la

hipótesis nula, ya que los cambios en el grupo experimental son significativos y atribuibles a la intervención realizada.

## Conclusiones

Los resultados del presente estudio guardan relación con los obtenidos en un estudio en atletas jóvenes en la ciudad de Medellín, en quienes se concentraron cargas de potencia por modelamiento con frecuencias y número de intervenciones semejantes a las de este estudio, aunque de forma presencial (Agudelo et al., 2021), por lo que se resalta que, desde la virtualidad, se alcanzaron avances similares a lo reportado por investigaciones realizadas de forma presencial con la metodología de planificación por modelamiento.

En la aplicación del test de salto horizontal, en el pretest se evidencia que hay semejanza, mientras que en el posttest se evidencian cambios significativos en el grupo experimental. Por tanto, se concluye que el efecto del entrenamiento basado en cargas concentradas en la fuerza explosiva de miembros inferiores, en un objetivo concreto, por medio de un plan por modelamiento (Agudelo, 2012), logró mejoras deportivas de casi 6 cm en el test, lo que representó diferencias estadísticamente significativas en el caso de las deportistas que participaron en el estudio.

La disminución en el peso de las participantes (promedio 0.4 kg), se puede atribuir a la crisis generada por la pandemia, debido a la disminución de ingresos familiares y, por tanto, de una alimentación adecuada, aspecto en el cual no se profundizó dado que no fue objetivo del estudio.

Cabe destacar que, para el entrenamiento desde la virtualidad, se requiere material para cada deportista, como ocurrió en este proceso investigativo, donde se elaboró el material didáctico de forma artesanal como alternativa de solución, tal y como lo recomiendan Rizo y Morales (2011), quienes plantean que el entrenador debe estar actualizándose y creando nuevos métodos para afrontar las diferentes exigencias de cada deporte, con el fin de dar continuidad a los procesos de formación.

Finalmente, sería de interés realizar estudios similares en grupos de formación y de alto rendimiento para obtener información acerca del entrenamiento deportivo en situaciones de crisis, como lo sigue siendo la pandemia por COVID-19. En el presente estudio, es evidente que se trató de una respuesta académica eficiente a una necesidad social puntual, que permitió mantener activa la posibilidad de entrenar durante la pandemia, con recursos mínimos, mejorando los procesos deportivos.

El estudio verificó que, aún con condiciones de confinamiento, se podía medir efectos de la aplicación de cargas para saber si se pierde, mantiene o mejora la fuerza explosiva de las jugadoras, especialmente en los miembros inferiores.

## Referencias

- Agudelo, C. (2012). *Planificación del entrenamiento deportivo por modelamiento*. Editorial Kinesis.
- Agudelo, C., Ramón, G., & Ortiz, M. (2021). Efecto en la potencia de un plan por Modelamiento en atletas del INDER Medellín. *Retos*, 39, 494-499.  
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/78237>
- Agudelo, C., Parada, M., Muñoz, O., & Álvarez, E. (2018). Efecto de entrenar por modelamiento para el desarrollo coordinativo en tenistas de 10-16 años. *VIREF Revista de Educación Física*, 7(2), 66-78.  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/334968/20790726>
- Agudelo, C., & García, C. (2016). Efectos del entrenamiento en espacios reducidos a través de modelamiento en rugbistas. *Educación Física y Deporte*, 35(2), 427-448.  
<https://doi.org/10.17533/udea.efyd.v35n2a08>
- Alba, R., Santiago, N., & Moncada, J. (2018). Correlación del método de fuerza basado en la velocidad de ejecución con el rendimiento físico de los futbolistas categoría Sub-17 en competición. *RED Revista de Entrenamiento Deportivo* 32(4), 10-18.
- Bello, A. (2016). El entrenamiento de fuerza explosiva en fútbol: métodos para la mejora del salto, sprint, golpeo y cambios de dirección en futbolistas varones adultos (Trabajo de grado). Universidad de León.  
[https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/6501/BELLO%20P%C3%89REZ\\_ALBERTO\\_2016\\_GCAFD.pdf?sequence=1](https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/6501/BELLO%20P%C3%89REZ_ALBERTO_2016_GCAFD.pdf?sequence=1)
- Beltrán, J., & Agudelo, C. (2020). Efecto de un plan por modelamiento en 100 metros crol en nadadoras juveniles de Bogotá. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, 11, 1-10.  
[http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/AFDH/article/view/4097/2356](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/4097/2356)
- Cappa, D. (2000). *Entrenamiento de la potencia muscular*.  
[https://www.academia.edu/42326071/Entrenamiento\\_de\\_la\\_potencia\\_muscular](https://www.academia.edu/42326071/Entrenamiento_de_la_potencia_muscular)
- Castro, J., Ortega, F., Artero, E., Girela, M., Mora, J., Sjöström, M., & Ruiz, J. (2018). Midiendo la fuerza muscular en jóvenes: uso del salto horizontal como un índice general de la aptitud muscular. *PubliCE*. <https://g-se.com/midiendo-la-fuerza-muscular-en-jovenes-uso-del-salto-horizontal-como-un-indice-general-de-la-aptitud-muscular-2393-sa-e5addff1babd3d>
- Cometti, G. (2007). *Manual de pliometría*. Editorial Paidotribo.
- Gollnick P., & Bayly, W. (1986). *Biochemical training adaptations and maximal power*. Human Kinetics.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2005). *Introducción a la ciencia del entrenamiento*. Editorial Paidotribo.
- López, J. (2017). *Manual de la UEFA para entrenadores de fútbol*. Nyon: @UEFA.
- Martín, D., Carl, K., & Lehnertz, K. (2016) *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo.
- Ministerio de Salud de Colombia. *Resolución 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*.  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
- Rizo, A., & Morales, A. (2011). Estrategia metodológica para la preparación de la fuerza de las futbolistas cubanas de la categoría élite. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 16(161). <https://www.efdeportes.com/efd161/preparacion-de-la-fuerza-de-las-futbolistas.htm>
- Rodríguez, G., Merchán, J., & Forero, S. (2014). Comportamiento de la fuerza explosiva, la agilidad y la velocidad ante un calentamiento con sobrecarga en futbolistas. *RED: Revista Entrenamiento Deportivo*, 28(4), 10-16.
- Sanabria, Y., & Agudelo, C. (2011). Programa de preparación física en velocidad de desplazamiento en el fútbol sala. *Educación Física y Deporte*, 30, 629-635.  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/11320/10353>
- Sánchez, J., Guillen, J., Martín, D., Romo, D., Barrueco, J., & Bores, A. (2016). Efectos de un entrenamiento con cargas excéntricas sobre el rendimiento en jugadores de fútbol sala. *Sport TK Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 6(1), 57-66  
<https://revistas.um.es/sportk/article/download/280411/205021/968651>
- Siff, M., & Verkoshansky, Y. (2000). *Superentrenamiento*. Editorial Paidotribo.
- Torrijos, J., Acosta, P., & Benítez D. (2019). Correlación entre la fuerza explosiva del tren inferior y la agilidad en el fútbol sala. *Revista Digital Actividad Física y Deporte*, 5(1), 15-25. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdaafd/article/view/1120>
- Vasconcelos, A. (2005). *La fuerza. Entrenamiento para jóvenes*. Editorial Paidotribo.
- Verkoshansky, Y. (2001). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo.
- Verkoshansky, Y. (2021). *Todo sobre el método pliométrico*. Editorial Paidotribo.