

Article

Diseño de un Programa de Entrenamiento de Fuerza para Niños y Jóvenes con Trx y sus Efectos

Design of a Strength Training Program for Children and Youth with Trx and Its Effects

Noé García Pérez Rul

RESUMEN

El propósito de este escrito fue diseñar un programa de entrenamiento de la fuerza para edades infantiles y juveniles usando el sistema de entrenamiento en suspensión TRX que estuviera basado en la literatura científica, y posteriormente aplicarlo para analizar los efectos obtenidos y corroborar los hallazgos científicos estudiados validando nuestro programa.

Palabras Clave: Strength training program, children training, TRX, Youth training

ABSTRACT

The purpose of this paper was to design a strength training program for children and youth using the TRX suspension training system that was based on scientific literature, and then apply it to analyze the effects obtained and verify the scientific findings studied by validating our program.

INTRODUCCIÓN:

Luego de haber desarrollado una reflexión teórica sobre el entrenamiento de la fuerza en edades infantiles y juveniles (García Pérez Rul, 2022), hemos decidido elaborar una propuesta de intervención usando como medio de trabajo el sistema de entrenamiento en suspensión TRX. La intención del escrito es poder comentar algunos resultados obtenidos al aplicar las orientaciones metodológicas brindadas por los autores principales y verificar los efectos que podemos obtener tras realizar dicha propuesta a partir de un análisis pre y post test.

El programa estuvo basado principalmente en la literatura científica revisada en los cursos de posgrado de entrenamiento infantil-juvenil de G-SE, complementando la literatura con otros artículos relevantes sobre el tema. Los autores principales revisados fueron Peña (2016), Peña, et al. (2016), Pastor Navarro (2007), Faigenbaum et al. (2010a, 2010b, 2013), Pérez (2011), Naclerio (2007), Behringer et al. (2011) y Del Rosso (2010, 2016).

ORIENTACIONES DEL PROGRAMA

Para guiar las dosis de entrenamiento según los niveles de experiencia de los alumnos se utilizó la tabla de orientaciones del entrenamiento de la fuerza propuesta por Peña (2016) que se presenta a continuación, y la RPE como indicador de intensidad validada por Faigenbaum et al. (2004) y Robertson et al. (2005)

Tabla 1. Propuesta de dosis de entrenamiento de la fuerza para niños y jóvenes según nivel de experiencia (Peña, 2016) con algunas modificaciones personales

	Principiante	Intermedio	Avanzado
Frecuencia semanal	2 a 3 días	2 a 3 días	2 a 3 días (hasta 4)
Volumen (no. ejercicios por sesión)	6 a 8 (hasta 10)	6 a 8	3 a 8
Volumen (no. de series por ejercicio)	1 a 2	2 a 3 (hasta 4)	3 a 4
Volumen (distribución organizativa)	Global	Global	Global Por hemisferios
Intensidad (no. de rep por serie y CE)	Ejerc. Multi/mono art. 10 a 15 reps (de 20 a 25 posibles)	Ejerc. Multi/mono art. 6 10 reps (de 12 a 20 posibles)	Ejerc. Multi/mono art. 6 10 reps (de 10 a 16 posibles)
	Ejerc. Secuenciales 3 a 6 reps (de 8 a 15 posibles)	Ejerc. Secuenciales 3 a 6 reps (de 6 a 12 posibles)	Ejerc. Secuenciales 1 a 6 reps (de 6 a 12 posibles)
Intensidad (escala RPE)	3 a 5 RPE	4 a 6 RPE	5 a 7 RPE
Intensidad (Velocidad de ejecución)	Mono/multi art: baja Secuenciales: moderada	Mono/multi art: moderada Secuenciales: alta	Mono/multi art: alta Secuenciales: máxima
Densidad (Intervalo de recuperación)	1 min	1-2 mins	1-3 mins (según objetivo)
Tipo de ejercicio	Multi-mono art Secuenciales Core	Multi-mono art Secuenciales Core Pliométricos	Multi-mono art Secuenciales Core Pliométricos
Metodología	Progresión vertical: Progresión en circuito	Progresión vertical: Progresión en circuito Progresión horizontal: Series uniformes	Progresión vertical: Progresión en circuito general y concentrado Progresión horizontal: Series uniformes

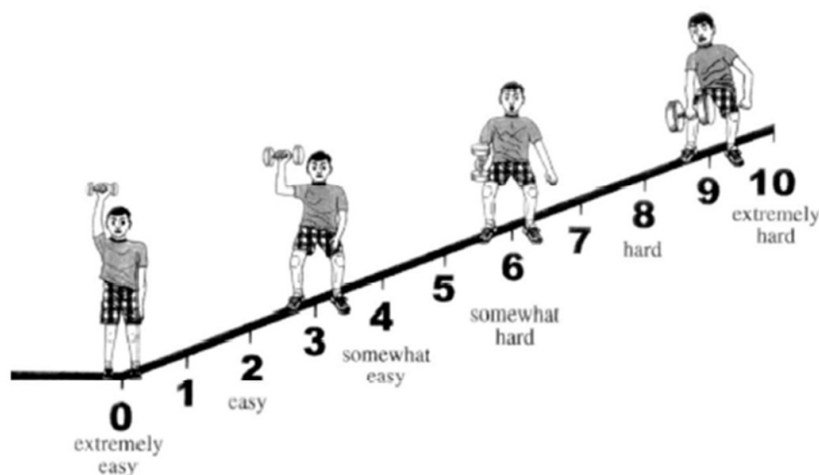


Ilustración 1 Escala RPE en niños y jóvenes, (Robertson en Peña, 2016)

El uso de sistemas de suspensión trx como propuesta de medio de entrenamiento de la fuerza en jóvenes y niños

Como revisamos en el escrito mencionado, el entrenamiento de la fuerza puede realizarse con diferentes medios y materiales (Faigenbaum y Myer, 2009; Faigenbaum et al., 2010) entre los cuales se encuentran los sistemas de suspensión como TRX y anillos.

A pesar de que existe poca literatura científica sobre el uso específico de los sistemas TRX y sus efectos en poblaciones juveniles e infantiles podemos inferir su uso a partir de los principios del entrenamiento de la fuerza y apoyar los resultados obtenidos a partir de la evaluación sistemática del desempeño motriz y las capacidades físicas por medio de pruebas validadas y estandarizadas. La mayoría de las investigaciones sobre la fuerza en diferentes poblaciones están basadas regularmente sobre ejercicios que hacen uso de pesos libres y maquinas (barras, pesas, mancuernas, etc.), sin embargo sabemos que los principios generales sobre los sistemas energéticos, la activación de fibras musculares, las respuestas hormonales, el tipo de fuerza al que está orientado el entrenamiento, etc., depende en gran medida de las variables de programación que se aplican sobre ciertos patrones de movimiento, siendo transferibles los hallazgos a otros medios y materiales de entrenamiento aplicados sobre determinados gestos motores.

En este mismo sentido, el uso de la 1RM como referencia para la prescripción del entrenamiento es usual en la mayoría de las investigaciones; pero puede remplazarse, y hay suficiente evidencia que avala el uso de la RPE en niños, jóvenes y adultos (Faigenbaum et al., 2004; Robertson et al., 2005; Peña, 2016) siendo un método que nos permitirá programar y verificar la intensidad de entrenamiento en medios en los cuáles no tenemos información sobre la 1RM o no es una referencia que podamos aplicar (Como el uso de TRX).

Beneficios de usar sistemas de suspensión

Si bien podemos optar por el uso del propio cuerpo como medio de trabajo al entrenar la fuerza en jóvenes y niños, creemos que el uso de sistemas de suspensión agrega importantes beneficios a las variantes que se pueden hacer añadiendo el sistema de suspensión; además de que en nuestra experiencia hemos observado importantes avances y buenos resultados tanto en el aprendizaje de los patrones técnicos como en el desarrollo de habilidades motrices y capacidades físicas.

Como primer beneficio encontramos que el uso de sistemas de suspensión puede resultar mucho más económico para la mayoría de los entrenadores y clubes deportivos en relación con el uso de máquinas y pesos libres, pudiendo incluso fabricar el medio con materiales de bajo costo. Por otro lado, el uso de sistemas de suspensión tiene muchas variantes de ejercicios que van desde ejercicios multiarticulares a monoarticulares, tareas de menor a mayor complejidad, ejercicios con cadenas abiertas o cerradas y movimientos balístico-explosivos.

Aunque no existe mucha investigación específica sobre los resultados del uso exclusivo de TRX en niños y jóvenes en un

programa de entrenamiento de la fuerza, sí encontramos en la literatura científica diversos estudios que muestran el potencial que tiene el uso de TRX como sustituto del uso tradicional de pesas (Antón, 2015) y por otro lado hay investigaciones que han validado el uso de diversos materiales para trabajar con estas poblaciones siempre y cuando se sigan las orientaciones generales recomendadas y sobre todo se tome un enfoque de entrenar sobre patrones de movimiento, haciendo énfasis en los aspectos técnicos para ir incrementando el carácter del esfuerzo (Peña, 2016).

De acuerdo con los estudios hechos por Mate et al. (2014) el entrenamiento TRX en circuito es tan eficaz en hombres no entrenados como un programa ejecutado en condiciones tradicionales y estables como el entrenamiento de pesas, tanto en la mejora de la 1RM, la potencia, la velocidad y la capacidad de salto; y en este sentido aunque no se hable directamente del trabajo con niños y jóvenes podemos deducir que existen indicadores que nos muestran cómo se pueden obtener beneficios similares haciendo una programación lógica y creativa.

Dudgeon W. et al. (2011) encontraron que al usar TRX hay respuestas agudas hormonales bastante significativas en jóvenes activos, los cuales estimularon el eje GH en tiempos de trabajo de 30:60, mientras que 2 horas después del entrenamiento se encontró un perfil anabólico positivo, aumentando la producción de testosterona un 18,6% y experimentando una reducción del cortisol (Scheett et al., 2011).

¿Qué es el sistema de suspensión trx y cómo funciona?

El sistema TRX funciona a partir de un sistema de cables y cintas sujetos a un punto de anclaje que es ajustable, y que permite una gran cantidad de ejercicios multidimensionales basados en las posibilidades que hay entre los diversos tipos de agarre y la relación con el peso corporal y la fuerza de gravedad.

En el ámbito teórico y práctico el entrenamiento en suspensión ha llegado a ser catalogado como un entrenamiento que puede ser orientado al ejercicio funcional, es decir que pueden alcanzarse finalidades deportivas en su uso y no solamente con objetivos hacia la estética corporal, por lo que es un tipo de herramienta que nos permite entrenar con una orientación de movimientos y hacia la mejora de las habilidades motrices y capacidades físicas (Antón, 2015; Rivas, 2015; Sánchez, 2016).

Para Antón (2015) es muy grande la variedad de movimientos que pueden implementarse con las TRX, y son diferentes los objetivos de la preparación física y el desarrollo de habilidades motrices que pueden manipularse a partir de las variables de programación; los cuales van desde trabajos de equilibrio, resistencia y fuerza.

Otro beneficio adicional que podemos agregar es que la mayoría de los ejercicios realizados en TRX suceden bajo una activación muy alta del core, ya que los movimientos suelen hacerse en gestos que generan cierta inestabilidad del centro de gravedad; de acuerdo con Calatayud et al. (2014) todos los sistemas de suspensión son eficaces para alcanzar altos niveles de activación del recto abdominal, lo cual es considerado muy importante en el trabajo de fuerza en poblaciones infantiles y juveniles (Peña, 2016; Del Rosso, 2016; Naclerio, 2007).

Por otro lado, el sistema de entrenamiento en suspensión tiene la facilidad de permitirnos regular la intensidad o grado de dificultad a partir del aumento del ángulo corporal, reduciendo la estabilidad y alejando la posición del cuerpo del punto neutro. Por lo que la forma de ir regulando la intensidad de la carga externa es cambiando los ángulos del cuerpo, la inclinación y la base de sustentación, pudiendo variar la complejidad de un mismo patrón de movimiento sólo por la posición en la que se ejecuta.

NUESTRA PROPUESTA Y ANÁLISIS DE DOS EXPERIENCIAS CON DIFERENTES GRUPOS DE JÓVENES Y NIÑOS

En esta parte del escrito queremos comentar algunos hallazgos de nuestra experiencia al aplicar ciertos principios teóricos y mostrar algunos resultados tras la aplicación del diseño de programas de fuerza con algunos grupos infantiles y juveniles pertenecientes a una academia de basquetbol en la Ciudad de México (Siervos Basquetbol: En la alcaldía de Coyoacán,).

Los programas aplicados están basados en el uso de TRX por los motivos antes mencionados, y sobre todo buscando seguir las orientaciones teóricas y científicas del entrenamiento de fuerza en niños y jóvenes, analizando a partir de un método de investigación pre test y post test los cambios y resultados en el rendimiento físico de los alumnos que participaron en dichos programas.

Comentaremos 2 programas que hemos aplicado, los cuales consideramos representan mejor las reflexiones realizadas y

en donde hemos encontrado los mejores resultados.

Contexto

Se aplicaron 2 programas de entrenamiento a 3 grupos diferentes de alumnos en diversos momentos. El primer programa fue aplicado antes de la pandemia del covid-19 a 2 grupos de alumnos, el primer grupo no poseía experiencia en el entrenamiento de la fuerza y el segundo grupo no había participado en un programa sistematizado de fuerza como tal, pero sí con antecedentes de trabajo de fuerza con el propio peso corporal dentro de sus entrenamientos en cancha (como sentadillas, push ups, fondos con apoyo de pies, saltos).

El primer grupo estuvo conformado por 9 alumnos de entre 12 a 15 años (13.3 ± 0.6 años) y el segundo grupo por 7 alumnos de entre 16 a 18 años (16.7 ± 1.0 años). Las pruebas físicas realizadas antes y después del programa fueron: la prueba Sargent de salto vertical, la prueba 30-15 IFT de resistencia intermitente, y la prueba de push ups durante 1 minuto.

Las pruebas físicas se realizaron en conjunto con una evaluación diagnóstica general en donde también se utilizaron listas de cotejo para evaluar habilidades motrices propias del deporte a través de circuitos y tareas motrices, y una rúbrica de desempeño para evaluar la competencia de los jugadores en situaciones de juego y decisionales.

El segundo programa se aplicó varios meses después de reabrir la academia de baloncesto tras las medidas sanitarias por covid-19, en donde ya se había trabajado al menos 4 meses en un programa básico de fuerza durante 2 días a la semana, alcanzando mejoras significativas en los alumnos evaluados con respecto a su estado inicial. La intención de comentar este segundo programa a 4 meses de haber comenzado un trabajo sistematizado de fuerza fue para verificar la aseveración de que las mejoras en el entrenamiento de fuerza en jóvenes pueden mantenerse y seguirse mejorando de forma lineal (Behringer et al. 2011; Peña, 2016) y analizar esta información con nuestros alumnos. En este grupo participaron 6 alumnos de entre 13 a 16 años, aunque sólo finalizaron el programa y fueron evaluados tras concluirlo 4 alumnos (14.7 ± 1.0 años), además se agregó la prueba de dominadas o pull ups con agarre supino hasta el fallo muscular, y se cambió la prueba de salto Sargent por la de CMJ (Salto con contra movimiento) al adquirir un software (My Jump 2) que permitía analizar el salto vertical a partir de su grabación en una cámara de alta velocidad.









Programa 1








El primer programa consistió en la realización de 2 sesiones de entrenamiento durante 8 semanas usando TRX, anillos o el propio peso corporal; realizadas los lunes y viernes después de la sesión habitual en cancha, en donde los alumnos realizaban ejercicios y tareas para la mejora de las habilidades motrices y capacidades coordinativas propias del deporte, y trabajo táctico los viernes. Los alumnos de manera adicional entrenaban los miércoles principalmente sobre juegos y tareas de situación en espacios reducidos y los sábados jugaban partidos de la liga formativa.

El programa se dividió en movimientos básicos de fuerza como: core, dominantes de rodilla, dominantes de cadera, empujes, tracciones y movimientos balístico-explosivos, realizando una lista de posibles movimientos a efectuar en donde el entrenador iba variando algunos ejercicios por sesión, pero siempre respetando el orden de movimientos propuesto, y sobre todo el número de series y repeticiones previsto. El trabajo se hizo a modo de circuito con pausas de entre 30 segundos a 1 minuto por ejercicio, y dando de 2 a 3 minutos de descanso entre circuitos si se tenía que hacer más de uno. Los ejercicios fueron organizados de tal modo que no se trabajaran los mismos grupos musculares o tipos de movimientos similares de forma consecutiva para permitir un descanso adecuado y no sobrecargar algún grupo determinado de movimientos, y también se buscó siempre organizar de tal modo la lista que los ejercicios más globales y de mayor producción de potencia fueran los primeros en llevarse a cabo y los ejercicios analíticos los últimos.

La primera semana de trabajo se realizó dos veces ya que la primera semana fue de corte didáctico, enseñando y revisando la técnica de los movimientos. También se prescribió un número diferente de series y repeticiones de acuerdo con el grupo al que se pertenecía, haciendo un mayor volumen de trabajo total para los alumnos pertenecientes a la categoría mayor. De la lista de ejercicios para la categoría menor se seleccionaron por sesión solamente 6 ejercicios las primeras 4 semanas y 7 ejercicios en las siguientes 4 semanas; mientras que los alumnos de la categoría mayor realizaron 8 ejercicios totales en las primeras 4 semanas y 9 ejercicios en las últimas 4 semanas del programa. En la siguiente tabla puede observarse la propuesta de movimientos de la que se elegían los ejercicios a trabajar y más abajo la dosificación de las variables del entrenamiento:

Tabla 2. Ejercicios TRX para seleccionar y tipo de movimiento que le corresponde

EJERCICIO	TIPO DE MOVIMIENTO
<p>Sentadilla con salto TRX</p> 	<p>Balístico-explosivo</p>
<p>Tuck jumps</p> 	<p>Balístico-explosivo</p>
<p>Desplantes con salto TRX</p> 	<p>Balístico-explosivo</p>
<p>Skipping</p> 	<p>Balístico-explosivo</p>
<p>Rodillas al pecho TRX</p> 	<p>Core</p>
<p>Rueda abdominal</p> 	<p>Core</p>
<p>Rodilla al pecho alternado</p> 	<p>Core</p>
<p>Plancha frontal TRX</p> 	<p>Core</p>

<p>Plancha lateral TRX</p> 	<p>Core</p>
<p>Sentadilla búlgara TRX</p> 	<p>Dominante de rodilla</p>
<p>Sentadilla TRX a dos y a una pierna</p> 	<p>Dominante de rodilla</p>
<p>Zancadas paso atrás TRX</p> 	<p>Dominante de rodilla</p>
<p>Puentes con TRX</p> 	<p>Dominante de cadera</p>
<p>Puentes unilaterales TRX</p> 	<p>Dominante de cadera</p>
<p>Curl femoral TRX</p> 	<p>Dominante de cadera</p>
<p>Curl femoral alternado</p> 	<p>Dominante de cadera</p>

<p>Peso muerto rumano unilateral TRX</p> 	<p>Dominante de cadera</p>
<p>Push ups TRX</p> 	<p>Empuje</p>
<p>Push ups TRX piernas elevadas</p> 	<p>Empuje</p>
<p>Pull over TRX</p> 	<p>Empuje</p>
<p>Extensión de tríceps TRX</p> 	<p>Empuje</p>
<p>Remo abierto prono TRX</p> 	<p>Tracción</p>
<p>Remo cerrado supino TRX</p> 	<p>Tracción</p>

<p>Elevación frontal TRX</p> 	<p>Tracción</p>
<p>Face Pull TRX</p> 	<p>Tracción</p>
<p>Curl de bíceps TRX</p> 	<p>Tracción</p>

CATEGORÍA 12-15 AÑOS

TIPO DE MOVIMIENTO	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balístico-explosivo	1x6	2x6	2x8	1x8
Core	1x10 o 45 segs	2x10 o 45 segs	2x12 o 60 segs	1x10 o 45 segs
Dominante de rodilla	1x10	2x10	2x12	1x10
Empuje	1x10	2x10	2x12	1x10
Dominante de cadera	1x10	2x10	2x12	1x10
Tracción	1x10	2x10	2x12	1x10
Entrenamiento realizado en circuito Tiempo de descanso entre ejercicios: 30 segs a 1 min Tiempo de descanso entre circuitos: 2-3 mins Intensidad: 4-5 RPE				

TIPO DE MOVIMIENTO	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Balístico-explosivo	2x8	3x8	3x10	1x10
Core	2x12 o 60 segs	3x10 o 60 segs	3x12 o 70 segs	1x10 o 45 segs
Balístico-explosivo	2x8	3x8	3x10	1x10
Dominante de rodilla	2x12	3x10	3x12	1x10
Dominante de cadera	2x12	3x10	3x12	1x10
Empuje	2x12	3x10	3x12	1x10
Tracción	2x10	3x10	3x12	1x10
Entrenamiento realizado en circuito Tiempo de descanso entre ejercicios: 30 segs a 1 min Tiempo de descanso entre circuitos: 2-3 mins Intensidad: 4-6 RPE				

CATEGORÍA 16-18 AÑOS

TIPO DE MOVIMIENTO	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balístico-explosivo	2x10	3x10	3x10	2x10
Core	2x10 o 60 segs	3x10 o 60 segs	3x12 o 75 segs	2x10 o 60 segs
Balístico-explosivo o Dominante de rodilla/cadera	2x10	3x10	3x10	2x10
Empuje	2x10	3x10	3x12	2x10
Dominante de rodilla	2x10	3x10	3x12	2x10
Tracción	2x10	3x10	3x12	2x10
Dominante de cadera	2x10	3x10	3x12	2x10
Empuje o tracción	2x10	3x10	3x12	2x10
Entrenamiento realizado en circuito Tiempo de descanso entre ejercicios: 30 segs a 1:30mins Tiempo de descanso entre circuitos: 2-3 mins Intensidad: 5-6 RPE				

TIPO DE MOVIMIENTO	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Balístico-explosivo	3x10	4x10	4x10	2x10
Core	3x10 o 75 segs	4x10 o 90 segs	4x12 o 90 segs	2x10 o 60 segs
Balístico-explosivo	3x10	4x10	4x10	2x10
Empuje	3x10	4x10	4x12	2x10
Dominante de rodilla	3x10	4x10	4x12	2x10
Tracción	3x10	4x10	4x12	2x10
Dominante de cadera	3x10	4x10	4x12	2x10
Empuje o tracción	3x10	4x10	4x12	2x10
Dominante de rodilla o cadera	3x10	4x10	4x12	2x10
Entrenamiento realizado en circuito Tiempo de descanso entre ejercicios: 30 segs a 1:30mins Tiempo de descanso entre circuitos: 2-3 mins Intensidad: 5-6 RPE				

Tabla 3. Ejemplo de entrenamiento realizado en una sesión para categoría 12-15 años

EJERCICIO	Semana 2
Sentadilla con salto TRX	2x6
Rodillas al pecho TRX	2x10
Sentadilla búlgara TRX	2x10
Push ups TRX	2x10
Curl femoral TRX	2x10
Remo abierto prono TRX	2x10
Entrenamiento realizado en circuito Tiempo de descanso entre ejercicios: 30 segs a 1 min Tiempo de descanso entre circuitos: 2-3 mins Intensidad: 4-5 RPE	

Tabla 4. Ejemplo de entrenamiento realizado en una sesión para categoría 15-18 años

EJERCICIO	Semana 5
Sentadilla con salto TRX	3x10
Plancha frontal TRX	3x 75 segs
Tuck Jumps	3x10
Push ups TRX piernas elevadas	3x10
Zancada paso atrás TRX	3x10
Remo cerrado supino TRX	3x10
Puente unilateral TRX	3x10
Curl biceps TRX	3x10
Entrenamiento realizado en circuito Tiempo de descanso entre ejercicios: 30 segs a 1:30 mins Tiempo de descanso entre circuitos: 2-3 mins Intensidad: 5-6 RPE	

RESULTADOS PRE Y POST TEST:

Una vez finalizadas las 8 semanas del programa se realizaron nuevamente las pruebas antes mencionadas para medir los cambios en la capacidad y el rendimiento físico, observándose los siguientes resultados:

Grupo de 12 a 15 años

Prueba	Pre-test	Post-test	Incremento	Mejor marca pre-test	Mejor marca post-test	Mayor incremento
<i>Test Sargent salto vertical</i>	37.5±9.0cm	42.3±9.1cm	4.7±1.9cm	55cm	59cm	8cm
<i>30-15 IFT</i>	14.3±1.6km/h	15.3±1.6km/h	1.0±0.2km/h	16km/h	17km/h	1.5km/h
<i>Push ups 1 minuto</i>	39.2±9.9reps	47.5±11.2reps	8.3±3.0 reps	63reps	72 reps	13 reps

Grupo de 16 a 18 años

Prueba	Pre-test	Post-test	Incremento	Mejor marca pre-test	Mejor marca post-test	Mayor incremento
<i>Test Sargent salto vertical</i>	48.8.5±7.1cm	52.4±8.0cm	3.5±1.9cm	57cm	62cm	7cm
<i>30-15 IFT</i>	15.5±1.1km/h	16.0±1.0km/h	0.5±0.2km/h	17km/h	17.5km/h	1.0km/h
<i>Push ups 1 minuto</i>	36.4±6.6reps	43±7.2reps	6.5±1.3 reps	50 reps	57 reps	9 reps

Programa 2

El segundo programa consistió en la realización de 3 sesiones durante 8 semanas usando TRX, anillos o el propio peso corporal; realizadas los lunes, miércoles y viernes previo a la sesión habitual en cancha, en donde los alumnos realizaban sus entrenamientos de acuerdo con los objetivos y contenidos programados por su entrenador principal, haciendo ejercicios y tareas para la mejora de las habilidades motrices y capacidades coordinativas propias del deporte, trabajo táctico y juegos de situación en espacios reducidos. Los sábados los alumnos participaban en torneos internos interesquadras de 3x3 ya que en ese momento el equipo todavía no se encontraba vinculado a algún torneo o liga y se estaban preparando para afrontar unos meses después la etapa estatal de dicha modalidad, en la cual, por cierto, lograron su clasificación al evento nacional.

El programa se dividió en dos tipos de sesiones, una de ellas realizada los lunes y viernes, y la otra los miércoles, por lo tanto 3 sesiones semanales; en esta propuesta se determinaron ejercicios específicos para cada sesión. Los ejercicios se realizaron en un método horizontal, es decir que se tenían que completar las series y repeticiones de un ejercicio prescrito para posteriormente pasar al siguiente, respetando el orden del primero al último ejercicio. Los tiempos de descanso entre series y ejercicios fueron determinados por el tipo de movimiento realizado.

Una vez concluidas las primeras 4 semanas de entrenamiento, se cambiaron los ejercicios de las sesiones y se mantuvo el trabajo de 3 sesiones semanales. Volvemos a señalar que estos alumnos ya llevaban 4 meses entrenado la fuerza con avances significativos muy similares a los que vimos en el ejemplo anterior. En estos meses previos al programa los alumnos participaron solamente en 2 sesiones de fuerza a la semana y se incluyó trabajo con el propio peso corporal, bandas elásticas y TRX. En la siguiente tabla observamos la propuesta realizada:

SESIÓN A BLOQUE 1 (LUNES Y VIERNES)

EJERCICIO	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Intensidad	Descanso entre series	Descanso entre ejercicios
Push ups abiertos TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Sentadilla con salto TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	2 mins	2-3 mins
Remos TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Tuck Jumps	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Rodillas al pecho	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Curl biceps TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Curl femoral TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Extensión triceps TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins

SESIÓN B BLOQUE 1 (MIÉRCOLES)

EJERCICIO	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Intensidad	Descanso entre series	Descanso entre ejercicios
Step ups con salto	2x6	3x6	3x8	2x8	RPE 5-7	2 mins	2-3 mins
Planchas frontales TRX	2x1 min	3x1 min	3x 80 s	2x1 min	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Push ups declinados TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Desplantes con salto TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	2 mins	2-3 mins
Elevaciones frontales TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Sentadilla Búlgara TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Pull ups con ayuda	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Face Pull TRX	2x10	3x10	3x12	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins

SESIÓN A BLOQUE 2 (LUNES Y VIERNES)

EJERCICIO	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Intensidad	Descanso entre series	Descanso entre ejercicios
Lagartija pierna elevada TRX	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Sentadillas con salto a una pierna TRX	3x6	3x6	4x6	2x6	RPE 5-7	2-3 mins	2-3 mins
Remos a una mano TRX	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Tuck Jumps laterales	3x12	3x12	4x12	2x12	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Rodillas al pecho	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Curl biceps a una mano TRX 1	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Dips con TRX	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Curl Femoral TRX alternado	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins

SESIÓN B BLOQUE 2 (MIÉRCOLES)

EJERCICIO	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Intensidad	Descanso entre series	Descanso entre ejercicios
Sentadilla búlgara con Salto TRX	3x6	3x6	4x6	2x6	RPE 5-7	2-3 mins	2-3 mins
Planchas frontales TRX	3x1 min	3x1 min	4x1 min	2x1 min	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Pull over TRX	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Sentadilla rusa	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Sentadilla Isométrica	3x1 min	3x1 min	4x1 min	2x1 min	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Caídas Nórdicas	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Dominadas agarre prono	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins
Lagartijas abiertas TRX	3x10	3x10	4x10	2x10	RPE 5-7	1-2 mins	2-3 mins

RESULTADOS DE EVALUACIONES PRE Y POST TEST:

Una vez finalizadas las 8 semanas de entrenamiento se realizaron las pruebas correspondientes para verificar los cambios en el rendimiento físico de los alumnos, obteniendo los siguientes resultados:

Grupo de 13 a 16 años

Prueba	Pre-test	Post-test	Incremento	Mejor marca pre-test	Mejor marca post-test	Mayor incremento
CMJ	32.4±4.0cm	37.3±5.6cm	4.8±1.6cm	37cm	44.2cm	7.2cm
30-15 IFT	16.5±1.6km/h	17.1±1.3km/h	0.6±0.4km/h	18km/h	18.5km/h	1.0km/h
Push ups 1 minuto	22.5±4.5reps	28±2.3reps	5.5±2.2 reps	30 reps	32 reps	8 reps
Pull ups	2.5±1.5reps	5.7±2.5reps	3.2±1.2 reps	4 reps	9 reps	5 reps

DISCUSIÓN

Conclusiones

Como parte de las conclusiones a las que podemos llegar al revisar las propuestas de intervención, consideramos que es posible usar como medio de entrenamiento en niños y jóvenes el sistema de suspensión TRX, y resulta ser una alternativa

plausible ante la ausencia de otro tipo de materiales como podrían ser los usuales trabajos con pesos libres, máquinas o bandas elásticas.

Por otro lado, el uso de TRX o anillos puede resultar un medio mucho más accesible para la mayoría de los clubes infantiles y juveniles principalmente por su bajo costo e incluso sencilla elaboración casera.

Además, la mayoría de las investigaciones están centradas sobre el uso de la RM como método para calibrar la intensidad del entrenamiento de fuerza, sin embargo, su uso no es completamente necesario y puede sustituirse por medios indirectos como es el uso de la RPE, la cual está validada en poblaciones infanto-juveniles, siendo incluso una forma más factible para trabajar con medios como las TRX o las bandas elásticas donde no tiene cierta aplicación el cálculo de la RM. En este sentido la RPE nos sirve para trabajar de forma sistemática el entrenamiento de fuerza y obtener resultados significativos.

Por otro lado, encontramos valioso este escrito debido a que se realizó una propuesta que siguió y se basó en las orientaciones de prescripción de los expertos e investigadores; pero que se ajustó a los medios disponibles en una academia de bajos recursos, y se generó una propuesta sencilla con materiales que no han sido tan ampliamente estudiados, y desde la cual se pueden realizar posteriores estudios e investigaciones que refuercen los datos obtenidos, y que además podría fungir como guía para entrenadores o clubes que no dispongan de tanto material, pudiendo beneficiarse del entrenamiento de la fuerza siguiendo estos principios básicos y altamente transferibles a otros contextos.

Al analizar los 3 grupos de trabajo se pudo corroborar lo siguientes:

- Los niños y jóvenes desentrenados pueden obtener ganancias significativas en diferentes manifestaciones de la fuerza, haciendo un trabajo en circuito con volúmenes iniciales de 1 a 2 series y con una intensidad baja/moderada (4-6 RPE)
- Los niños y jóvenes que participan en entrenamientos de la fuerza se pueden seguir beneficiando de forma lineal de este tipo de trabajo, siendo una capacidad con una alta entrenabilidad siempre y cuando se propongan progresiones lógicas en el entrenamiento. Algunas de estas progresiones podrían ser: un mayor número de sesiones por semana, un trabajo horizontal de los ejercicios en lugar de un trabajo en circuito, un mayor volumen de trabajo en series y repeticiones conforme avanza el tiempo, un aumento en la complejidad y la intensidad de los ejercicios (5-7 RPE), y un mayor número de ejercicios por sesión.
- Se obtienen ganancias mayores al entrenar la capacidad física de forma sistemática que sólo a través del avance natural debido a factores de crecimiento y maduración.
- Las ganancias de fuerza generan de forma correlacionada mejoras en las habilidades motrices, como el salto vertical o los lanzamientos.
- Un programa de 8 semanas de entrenamiento es suficiente tiempo para obtener resultados significativos de fuerza en estas poblaciones.

También es importante mencionar que se buscó mantener un aproximado de la ratio recomendada de 1:10 al trabajar con los alumnos (American Academy of Pediatrics, 2008), en el cual no hubo incidencias ni lesiones de ningún tipo.

Consideramos que las ganancias de fuerza explosiva en el salto vertical y en los ejercicios de fuerza-resistencia en el torso como push ups y pull ups se dieron principalmente por las adaptaciones generadas al entrenamiento propio de la fuerza, mientras que las mejoras en el 30-15 IFT no dependieron solamente de los factores anaeróbicos, reconociendo que hay una confluencia con los trabajos de resistencia; sin embargo las mejoras en el perfil anaeróbico coadyuvan en una mejora en el rendimiento del test. No podríamos determinar con precisión la influencia del trabajo de fuerza sobre la prueba de resistencia sin el trabajo concurrente en cancha, sin embargo, creemos que esto no afecta para los fines de la reflexión, sino que más bien ayuda a tener un panorama sobre lo que haremos en la realidad y lo que podemos esperar, ya que introducir programas de fuerza en las academias no se piensa como sustituto del trabajo en cancha, sino como complemento.

Si bien no se incluyeron y no se mostraron en este escrito, las baterías de pruebas físicas se llevaron a cabo en conjunto con evaluaciones de habilidades motrices y de desempeño motriz a través de instrumentos como listas de cotejo y rúbricas, en las cuales observamos en conjunto con las mejoras de la capacidad física una mejora de las habilidades motrices y del desempeño deportivo. Sin embargo, sabemos que el trabajo de tipo técnico y coordinativo es otro factor que influye en estas mejoras y que tiene su propia carga física condicional, por lo que no nos atrevemos a decir que sólo el trabajo de fuerza hizo que se mejoraran estos aspectos, sino que la relación que hay entre una habilidad motriz y sus aspectos coordinativos-condicionales se pueden mejorar de forma concurrente y por el vínculo estrecho que hay en ambas manifestaciones, siendo la fuerza un factor coadyuvante de la mejora de las habilidades motrices.

Otro aspecto favorable que pudimos observar del trabajo de fuerza es que los alumnos en general mostraron una mayor confianza tanto dentro y fuera de la cancha. Al ser de su conocimiento que habían mejorado y ahora estaban “más fuertes”, se notaba la influencia psicológica que esto traía a ellos y que los disponía además a seguir trabajando disciplinadamente

al ver de forma objetiva los frutos del entrenamiento. Si bien de igual forma no se hizo una evaluación formal al respecto, es un dato relevante que puede quedar como tópico a ser evaluado en posteriores investigaciones reconociendo el aspecto holístico del deporte, los aspectos de la percepción y la psicología también son influyentes en la mejora del desempeño deportivo.

Limitaciones y reflexiones finales

Evidentemente hay muchos factores limitantes en nuestro análisis, principalmente por ser una investigación de campo en una situación en la cual no somos investigadores de tiempo completo y se trabaja bajo circunstancias que no siempre son ideales, atendiendo además otro tipo de labores de la vida cotidiana. Sin embargo, lo que se pretendió fue aplicar ciertos principios metodológicos desde una propuesta viable y contextualizada para corroborar resultados y hallazgos científicos, y compartirlos con colegas que puedan implementarlos y mejorarlos.

Además por cuestiones éticas de la academia no se trabajó con grupos de control, lo cual siempre es deseable para poder contrastar los avances y comparar los grupos que realizan la propuesta contra los que no la hicieron, desafortunadamente no ha sido un método que podamos usar por el simple hecho de estar ofreciendo un servicio de entrenamiento a pocos alumnos y no querer dejar a ninguno fuera de los beneficios otorgados, sin embargo, a manera de anécdota podemos relatar que hemos encontrado que en aquellos alumnos que han dejado de entrenar o ponen en pausa sus entrenamientos por diversas causas durante unos meses, hay una disminución de su aptitud física o un nulo avance en sus capacidades físicas, por lo que podemos aseverar que los resultados obtenidos se han dado gracias al entrenamiento de la fuerza; es nuestra intención poder ir ampliando y mejorando nuestros procesos de investigación.

Por otro lado el número de alumnos evaluados no puede ser tan amplio, primeramente por respetar las consideraciones sobre la ratio entrenador-alumnos y fomentar una correcta retroalimentación y corrección, y luego porque no se tienen más colaboradores, siendo un trabajo de dos entrenadores (coach principal y preparador físico) en una academia pequeña de baloncesto que se ha visto afectada por diversas circunstancias como la pandemia o el poco apoyo que llega a existir a clubes deportivos del gobierno.

Finalizamos diciendo que el uso de sistemas de suspensión es viable, seguro y efectivo como medio de entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes, y que a través de una correcta implementación y programación podremos observar ganancias significativas en manifestaciones de la fuerza y en habilidades motrices como el salto vertical, la carrera y los lanzamientos, y también una mejora general del desempeño físico deportivo. Todo esto es posible verlo reflejado en alumnos sin experiencia en entrenamientos de fuerza y también de forma lineal en alumnos que llevan ya un tiempo trabajando, haciendo de la fuerza un componente altamente entrenable y recomendable en este tipo de poblaciones.

REFERENCIAS

1. Antón Copé, O. (2015). Entrenamiento en suspensión. *Universitas Miguel Hernández*. <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1973/1/Omar%20Ant%C3%B3n%20Cope.pdf>
2. Behringer, M., Vom Heed, A., Matthews, M. y Mester, J. (2011). Effects of strength training on motor performance skills in children and adolescents: A meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*.
3. Calatayud, J., Borreani, S., Colado, J. C., M, Martin, F., Rogers, M. E., Behm, D. G., & Andersen, L. L. (2014). Muscle Activation during Push-Ups with Different Suspension Training Systems. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 502-510.
4. Dudgeon, W. D., Aartun, J. D., Thomas, D. D., Herrin, J. & Scheett, T. P. (2011). Effects of Suspension Training on the Growth Hormone Axis. *Journal of Strength & conditioning Research*. Doi: 10.1097/01.JSC.000395677.91938.83
5. Faigenbaum, A. y Myer, G. (2010). Pediatric resistance training: benefits, concerns, and program design considerations. *Curr. Sports Med. Rep.*
6. Faigenbaum, A., Kraemer, W., Blimkie, C., Jeffreys, I., Micheli, L., Nitka, M., et al. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *J Strength Cond Res*.
7. Faigenbaum, A., Milliken, L., Cloutier, C. y Westcott W. (2004). Perceived exertion during resistance exercise in children. *Percept Mot Skills*. 627-637.
8. García Pérez Rul, N. (2022). Entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes: Aproximaciones teóricas y orientaciones metodológicas. *Kinesis Blog*. <https://www.kinesis-blog.com/2022/06/entrenamiento-de-la-fuerza-en-ninos-y.html>
9. Mate, J. L., J. Monroy, A. A., Jodra, P. J. & Castaño, G. (2014). Effects of Instability versus Traditional Resistance Training on Strength, Power and Velocity in Untrained Men. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 460- 468.
10. Pastor Navarro, F.J. (2007). El entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes. *Aplicación al rendimiento deportivo*. *Journal of Human Sport and Exercise*, vol. II, núm. 1, enero, 2007, pp. 1-9. Universidad de Alicante, España.
11. Rivas Rubio, R. (2012). Propuesta del uso y manejo de cintas trx en el entrenamiento de la fuerza funcional para el mejoramiento de la técnica de la natación clásica. *Universidad del Valle, Instituto de educación y pedagogía, Santiago de cali*. En

<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/4757/CB-0478846.pdf?sequence=1>

12. Robertson, R., Goss, F., Andreacci, J., Dubé, J., Rutkowski, J., Frazee, K., Aaron, D., Metz, K., Kowallis, R. y Snee, B. (2005). Validation of the Children's OMNI-Resistance Exercise Scale of Perceived Exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 37-826.
13. Sánchez Carreño, S. (2016). Ejercicios con bandas de suspensión para el incremento de la fuerza en deportistas de levantamiento de potencia categoría juvenil, de la federación deportiva cantonal de santa elena, provincia santa elena, año 2015. *Universidad Estatal Península de Santa Elena Ecuador*, <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2757/1/UPSE-TEF-2015-0046.pdf>
14. Scheett, T. P., Aartun, J. D., Thomas, D. D., Herrin, J. & Dudgeon, W. D. (2011). Anabolic Hormonal Responses to an Acute Bout of Suspension Training. *Journal of Strength & conditioning Research.* Doi: 10.1097/01.JSC.000395676.14810.fc.