

## **Análisis del entrenamiento funcional en deportistas universitarios durante la etapa general de planificación**

**Alejandra Isabel Castro Robles**

*Instituto Tecnológico de Sonora*

ORCID: 0000-0001-7651-5615

alejandra.castro13779@potros.itson.edu.mx

**Daniela Montoya Sierra**

*Universidad La Salle Noroeste*

daniela.montoya@lasallenoroeste.edu.mx

### RESUMEN

El deporte es una herramienta que inspira la formación y desarrolla habilidades y capacidades, algunos incorporan la estrategia en sus juegos y es precisamente aquí donde surge la necesidad de diseñar planes que optimicen el rendimiento físico. La presente investigación tuvo el objetivo de evaluar el entrenamiento funcional de deportistas universitarios de La Salle Noroeste, determinando la mejora de rendimiento físico en resistencia y fuerza general, con base en la comparación inicial y final de la intervención. La investigación tiene un enfoque cuantitativo de diseño cuasiexperimental con alcance descriptivo. La muestra se conformó con 30 mujeres (20.1±2.3 años; 59.17±9.50 kg) y 46 hombres (20.9±2.8 años; 70.0±12.34 kg) perteneciente a un deporte de juego con pelotas. Recibieron entrenamiento funcional previo valoración al inicio y final de la intervención. Los resultados arrojan cambios significativos ( $P<0.05$ ) en 1000mPre-PostFemenil (TE=9.39[I.C.=4.78-7.13], VO2máxPre-PostFemenil (TE= 0.79[I.C.=0.32-1.38], SLsc/impPre-PostFemenil (TE=0.93[I.C.=0.30-1.35], Abd30sPre-PostFemenil (TE=1.22[I.C.=0.71-1.82]; mientras que los hombres Abd30sPre-PostVaronil (TE=0.65[I.C.=0.23-1.1.07] y Lag30sPre-PostVaronil (TE=0.35[I.C.=0.06-0.77]. Se concluye que el entrenamiento funcional presentó cambios significativos con magnitud entre grande, moderada y pequeña en las variables de estudio y fueron las mujeres quienes lograron un mejor rendimiento.

Palabras clave: Entrenamiento funcional, Fuerza, Planificación, Rendimiento físico, Resistencia, Sistema energético

### ABSTRACT

Sport is a tool that inspires training and develops skills and abilities, some incorporate strategy into their games and it is precisely here where the need arises to design plans that optimize physical performance. The objective of this research was to evaluate the functional training of university athletes from the ULSA-Noroeste, determining the improvement in Physical performance in resistance and general strength, based on the initial and final comparison of the intervention. The research has a quantitative approach of quasi-experimental design with descriptive scope. The sample was made up of 30 women (20.1±2.3 years; 59.17±9.50 kg) and 46 men (20.9±2.8 years; 70.0±12.34 kg) belonging to a ball game sport. They received functional training prior to assessment at the beginning and end of the intervention. Results show significant changes ( $P<0.05$ ) in 1000mPre-PostFemale (TE=9.39[I.C.=4.78-7.13], VO2maxPre-PostFemale (TE= 0.79[I.C.=0.32-1.38], SLsc/impPre-PostFemale (TE=0.93 [I.C.=0.30-1.35], Abd30sPre-PostFemale (TE=1.22[I.C.=0.71-1.82]; while men Abd30sPre-PostMen (TE=0.65[I.C.=0.23-1.1.07] and Lag30sPre-PostMen (TE=0.35 [I.C.=0.06-0.77]. It is concluded that functional training presented significant changes with a magnitude between large, moderate and small in the study variables and it was women who achieved better performance.

Key Words: Endurance, Energy system, Force, Functional training, Physical performance, Planning

## Introducción

### Antecedentes

Hablar de los deportes de conjunto o juegos con pelota, es pensar en juegos que inspiran la formación, agilidad y destreza. Deportes como el basquetbol, beisbol, fútbol soccer, fútbol rápido y el voleibol brindan un espacio que no solo implica habilidades sino también capacidades físicas. Por ejemplo, de acuerdo con López y Maldonado (2019), la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad son capacidades físicas características del baloncesto, un deporte que contribuye al bienestar físico, mental, emocional y social de sus jugadores. Para lograr adquirir estas capacidades, los deportistas requieren entrenamientos eficientes que permitan el desarrollo y rendimiento deportivo durante las competencias.

Bajo estas premisas, conocer las capacidades que requiere cada deporte colectivo permitirá lograr la mejora del rendimiento; para ello, resulta imprescindible el conocimiento de cómo el cuerpo humano utiliza la energía que proviene de él cuando realiza ejercicio físico, en otras palabras, conocer el sistema energético que requiere un ejercicio en un periodo determinado. De esta forma, acciones con poca duración entran en el sistema anaeróbico aláctico y obedecen a ejercicios explosivos, rápidos y de alta intensidad con una duración menor a 8 segundos (Cando et al., 2024).

El sistema anaeróbico láctico, por su parte, se desarrolla con presencia de ácido láctico; utiliza el glucógeno del músculo e hígado. La duración del ejercicio asociado a este sistema puede oscilar entre 22 y 120 segundos. Para optimizar el entrenamiento y mejorar el desempeño, requiere que el trabajo se desarrolle en el tiempo estimado, tomando en cuenta la recuperación adecuada (Rodríguez, 2024). El tercer sistema energético involucrado en el entrenamiento es el aeróbico, el cual utiliza el oxígeno para su desarrollo. Por ello, su duración suele ser prologada, iniciando a partir de los tres minutos y extendiéndose por horas. El fútbol soccer es un representativo digno de los deportes de juego con pelotas que dependen de este sistema, ya que requiere un alto nivel de consumo máximo de oxígeno ( $VO_2^{máx}$ ) para mantener el nivel de juego durante los 90 minutos que dura el partido (Ballesteros, 2023).

Ahora bien, al planificar el entrenamiento deportivo para un equipo representativo, el entrenador tiene una gran variedad de herramientas o métodos para planear, uno de ellos es el entrenamiento funcional, cuyo objetivo es vincularse con el gesto técnico del deporte mediante movimientos libres o con resistencias, realizados en superficies inestables o estables. Este enfoque debe considerar las características de los deportistas para el diseño de la planificación (Pacheco y Merellano-Navarro, 2023). Para ello, un paso a seguir es la valoración de las pruebas físicas y/o patrones técnicos, que permita medir las capacidades físicas, el control motor y neuromuscular, este último considerando los aspectos que requiere el deportista en el periodo de competencia; sin dejar pasar la comparación con valores normativos. Una característica efectiva es conocer al deportista desde el punto de vista de la biomecánica deportiva, es decir identificar el ejercicio como acción motora, empatarla con el modelo biomecánico del sujeto y la relación del movimiento del músculo con las acciones de juego (Gómez Díaz et al., 2020; Maravi Aredo, 2020; Medina Quintero, 2017; Díaz Balmaceda et al., 2019; como se citó en Barrote, 2022). Por otra parte, una vez realizada la intervención planificada de entrenamiento funcional, esta debe ser valorada nuevamente para establecer el desarrollo o mantenimiento del resultado, no solo del gesto técnico, sino también las capacidades físicas requeridas en el deporte (Rodríguez et al., 2021).

En la actualidad han surgido distintos programas emergentes, algunos generales y otros específicos con enfoque en resolver capacidades individualmente y otros considerando varias capacidades. El entrenamiento funcional surgió como respuesta a ejecutar patrones de movimiento y cadenas musculares, para lograr tono postural equilibrado en las funciones del deportista; por ello, la estabilidad del cuerpo se logra a través del equilibrio de todo el centro o parte media del cuerpo, a través de ejercicios de core (Arequipa y Álvarez, 2022).

Por su parte, en la halterofilia la dinámica es sostener una barra con peso durante tres segundos y gana quien soporte más carga, para resolverlo se requiere de entrenar y estabilizar todo el cuerpo al momento del levantamiento, evitando con ello lesiones a largo plazo. Utilizar los ejercicios de halterofilia para la movilidad y estabilidad muestran resultados significativos en movilidad, estabilidad y fortalecimiento en grupos músculo-articulares al realizar los gestos técnicos de arranque y envío; dichas técnicas generan en la zona central una gran activación isométrica y brindan estabilidad a los miembros superiores e inferiores (León y Dueñas, 2023). El desarrollo del deportista se logra conjuntando las diferentes capacidades en la etapa de entrenamiento que se encuentre, de esta forma la intervención de entrenamiento varía en ejercicios, carga, volumen e intensidad conforme se acerca a la competencia fundamental.

La Universidad La Salle Noroeste (La Salle Noroeste) compite en los Juegos Deportivos Universitarios Lasallistas cada año, evento convocado por la Red de Universidades La Salle México; la participación comprende solo a las universidades

integrantes del organismo. La Salle Noroeste ha logrado una participación aceptable para el número de estudiantes inscritos y el sistema de juego del evento, los deportes que destacan en la participación son: atletismo, basquetbol en ambas ramas, béisbol, fútbol asociación, fútbol rápido ambas ramas, tenis, tenis de mesa, voleibol de sala (ambas ramas) y voleibol de playa solo en la rama varonil.

Los resultados en competencias para La Salle Noroeste en eventos lasallistas pasados, son buenos para algunos deportes; lo que caracterizaba a esos equipos era que no terminaban en óptimas condiciones los partidos. La duración del entrenamiento técnico y táctico es de dos horas de lunes a viernes, la preparación física general está considerada alrededor de 15 a 20 minutos al final de la sesión de entrenamiento. Entre las capacidades que debe trabajar un deporte de juegos con pelotas se encuentran, como primordiales, la fuerza y la resistencia.

La fuerza es la capacidad base de la que se apoyan las demás capacidades condicionales (Blasco, 2009). De acuerdo a esa definición, se comprende el sistema muscular humano y su funcionamiento, que se debe a la contracción que realiza el músculo para moverse (Ruiz, 2024). Por otra parte, la resistencia es la capacidad de mantener la fuerza muscular durante un período de tiempo más prolongado, por lo que considera la fatiga como indicador de rendimiento (García et al., 2024).

Por lo anterior, este estudio tiene como pregunta de investigación: ¿Qué resultados presenta el entrenamiento funcional de los deportistas universitarios de La Salle Noroeste, para el evento de los XXVIII Juegos Deportivos Universitarios Lasallistas, utilizando las capacidades de resistencia y fuerza en la etapa general del período preparatorio?; el objetivo del proyecto es analizar el entrenamiento funcional de los deportistas selectivos de La Salle Noroeste, determinando la mejora de rendimiento físico en resistencia y fuerza general, con base en la comparación inicial y final de la intervención, desglosándose la valoración inicial, intervención y comparación de resultados del entrenamiento funcional planteado.

La importancia de destacar el entrenamiento funcional es que abarca el desarrollo físico del deportista en las capacidades condicionales de base y aumenta la del sistema muscular en la prevención de contracciones musculares en acciones directas de fuerza, velocidad y resistencia (Caicedo y Núñez, 2022). Para ello, al inicio de la temporada, el trabajo es desarrollar la resistencia y con respecto a la fuerza es el trabajo con su propio peso corporal, para después agregar carga externa. De esta forma el estudio comprende solo cinco semanas que considera la etapa general de la preparación, y está delimitado a los deportes de basquetbol, fútbol asociación, béisbol, fútbol rápido, voleibol de sala y tenis, tanto femenino como varonil.

## Contenido

### Método

#### Enfoque de investigación

Esta intervención forma parte del proyecto de metodología deportiva de la universidad. Está diseñada con el enfoque cuantitativo por las capacidades de fuerza y resistencia, ya que al recolectar los datos se debe probar la hipótesis de si hay igualdad o diferencia de las medias en las variables de fuerza en brazo, fuerza en core, fuerza en piernas y la resistencia en 1000 metros. Se utilizó un diseño cuasiexperimental al contar con los deportistas universitarios participantes en el entrenamiento de la preparación física; la intervención fue de cinco semanas y se explica el resultado de acuerdo a la magnitud del tamaño del efecto (Sampieri et al., 2010).

#### Diseño de investigación

El diseño de la investigación consistió en la intervención de entrenamiento funcional sobre las capacidades de fuerza y resistencia durante cinco semanas con valoración inicial y final, la frecuencia de la aplicación fue de cinco veces por semana con una duración de 60 minutos fuera del entrenamiento principal de los deportes participantes (béisbol, basquetbol, fútbol asociación, fútbol rápido, voleibol de sala y tenis).



Procedimiento

Primeramente, se establece la muestra que recibirá la intervención para aplicar las pruebas físicas de inicio, las cuales se deben realizar en varios días, siendo el orden salto largo sin carrera de impulso, 30 segundos de abdominales, 30 segundos de lagartijas y 1000 metros. Para realizar las pruebas, se requieren 10 minutos de calentamiento general.

En segunda parte, se diseñó el plan de entrenamiento funcional para cinco semanas que comprende el primer mesociclo de desarrollo de la fuerza y la resistencia. La intervención se aplicó durante cinco días con duración de 60 minutos para el primer grupo de 6:00 – 7:00 pm y el resto de los deportistas de 7:00 – 8:00 pm. Los días lunes, miércoles y viernes la capacidad a entrenar era la resistencia; los martes y jueves, la fuerza corporal y saltos.

En tercer lugar, se presenta la valoración final con las mismas pruebas siguiendo el orden establecido, para respetar la carga fisiológica que provoca el test. Se registran los datos en el formato, para capturarse en un archivo de Excel y posteriormente al programa estadístico SPSS versión 21 para el análisis de los resultados. Por último, se entregan los resultados para establecer la planificación de la siguiente etapa de entrenamiento.

Resultados

La tabla 1 hace referencia a la descripción inicial y final de las pruebas aplicadas en el estudio, se utilizó la prueba estadística de normalidad y los datos resultaron con comportamiento normal, excepto la variable de lagartijas en 30 segundos. En la comparación de las medias pre y post de cada test, se utilizó la prueba paramétrica t de student para muestras relacionadas en todas las variables; en el caso del test de lagartijas 30s, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Sobre los resultados, la media presenta una mejoría en todas las pruebas en la rama femenil. Y las pruebas de VO<sub>2</sub>máx Post en los hombres tuvo un promedio menor (58.07 ± 5.51 ml/kg/min) a la inicial (58.31 ± 4.68 ml/kg/min); igualmente en el tiempo de la prueba de 1000m post (259.44 ± 37.31s) y 1000m pre (257.83 ± 31.64s).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de muestras relacionadas en el estudio. Elaboración propia

Prueba	Mujeres			Hombres		
	N	Media	DE	N	Media	DE
SL sin c/imp Pre (m)	30	( 1.63 ± 0.14 )	46	( 2.06 ± 0.23 )		
SL sin c/imp Post (m)		( 1.76 ± 0.17 )		( 2.07 ± 0.24 )		
Abdominales 30s Pre (rep)	30	( 19.83 ± 3.53 )	46	( 24.61 ± 5.91 )		
Abdominales 30s Post (rep)		( 24.13 ± 3.17 )		( 28.43 ± 5.81 )		
Lagartijas 30seg Pre (rep)	30	( 13.17 ± 6.96 )	46	( 23.96 ± 8.41 )		
Lagartijas 30seg Post (rep)		( 13.63 ± 10.46 )		( 26.90 ± 7.94 )		
VO <sub>2</sub> máx Pre (ml/kg/min)	30	( 51.19 ± 3.71 )	46	( 58.31 ± 4.68 )		
VO <sub>2</sub> máx Post (ml/kg/min)		( 54.11 ± 3.02 )		( 58.07 ± 5.51 )		
1000m Pre (s)	30	( 306.00 ± 25.10 )	46	( 257.83 ± 31.64 )		
1000m Post (s)		( 286.27 ± 20.43 )		( 259.44 ± 37.31 )		

Continuando con los promedios, se observa que los hombres presentan mejor condición funcional que las mujeres en todas las variables. El VO<sub>2</sub>máx en las mujeres (54.11 ml/kg/min) representa una condición excelente, al igual que la de los hombres (58.07 ml/kg/min) (Instituto de Ciencias de la Salud y la Actividad Física, [ISAF], 2021), considerando que en cinco semanas el trabajo realizado fue funcional. En comparación, un estudio con corredores de medio fondo reportó que el consumo de oxígeno presentado (59.65 ml/kg/min) fue más alto; cabe destacar que los corredores utilizaron un programa de alta intensidad (Lasso-Quilindo et al., 2024).

En el salto de longitud sin carrera de impulso, las mujeres obtuvieron una distancia de 1.76±0.17m después de la intervención, mientras que los hombres alcanzaron 2.07±0.24m. Para ser deportistas universitarios, la distancia es muy baja, ya que en un

estudio con niños en la misma prueba (Polevoy et al., 2024), los sujetos obtuvieron mejor marca ( $2.01 \pm 3,5m$ ) promedio que los universitarios.

Después de la intervención, el resultado de las abdominales en 30 segundos de las mujeres ( $24 \pm 3$  rep) se clasifica en bueno, al igual que el de los hombres ( $28 \pm 5$  rep). Así mismo, en la prueba de lagartijas en 30 segundos o prueba de flexión ambas ramas se catalogan en regular, las mujeres con  $24.13 \pm 3.17$  rep y los hombres con  $28.43 \pm 5.81$  rep, la clasificación fue tomada de la tabla de valoración del centro de capacitación Alto rendimiento (Alto rendimiento, ciencia deportiva, entrenamiento y fitness, 2014).

Ahora bien, la tabla 2 muestra la relación de mejoría o igualdad de las medias de los resultados después de la intervención, se realizó para determinar la significancia de aceptación o no de alguna de las hipótesis. La hipótesis nula compara si las pruebas realizadas al inicio o pre es igual a la media de las pruebas post; mientras que la hipótesis alternativa desea probar que las medias de las pruebas pre y post son diferentes perfilado a la mejora del rendimiento físico. Las variables que resultaron con cambio significativo y favorable a la mejora fueron para las mujeres: tiempo de recorrido de la prueba 1000m ( $P=0.006$ ), el consumo máximo de oxígeno ( $P=0.000$ ), la fuerza en miembros inferiores con el salto largo sin carrera de impulso ( $P=0.000$ ) y abdominales en 30 segundos ( $P=0.000$ ); mientras que para los hombres solo fue diferencia significativa la fuerza en abdomen ( $P=0.000$ ).

Tabla 2. Muestras relacionadas para las capacidades de fuerza y resistencia. Elaboración propia

Prueba por Par		Diferencias relacionadas					t	Gl	Sig.
		Media	DE	Error típ. de la media	95% Intervalo confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
1000m Pre - 1000m Post (s)	Fem	19.72	19.10	5.761	6.89	32.56	3.42	10	.006*
1000m Pre - 1000m Post (s)	Var	-1.61	34.28	8.081	-18.66	15.43	-0.19	17	.844
VO <sub>2</sub> máx Pre (ml/kg/min)	Fem	-2.91	2.82	0.851	-4.81	-1.01	-3.4	10	.006*
VO <sub>2</sub> máx Post (ml/kg/min)	Var	0.23	5.07	1.195	-2.283	2.759	0.19	17	.844
SL sin c/imp Pre - SL sin c/imp Post (m)	Fem	-.124	.122	.024	-.175	-.073	-5.06	24	.000*
SL s.c/imp Pre - SL s.c/imp Post (m)	Var	-.007	.199	.031	-.071	.057	-.22	38	.823
Abd 30seg Pre - Abd 30seg Post (rep)	Fem	-4.30	3.93	.718	-5.76	-2.83	-5.99	29	.000*
Abd 30seg Pre - Abd 30seg Post (rep)	Var	-3.81	3.61	.492	-4.80	-2.82	-7.75	53	.000*

\* $P < 0.50$ ; prueba paramétrica t student para muestras relacionadas

En la capacidad de resistencia, el tiempo de recorrido para las mujeres en la prueba de 1000m ( $P_{1000m}=0.006$ ) y el VO<sub>2</sub>máx ( $P_{VO2máx}=0.006$ ) cambió en mejora después de la intervención, siendo una diferencia significativa de 19.72s para los 1000m y -2.91 ml/kg/min; no así en los hombres, donde existe diferencia, pero esta es no significativa ( $P_{1000m}=0.844$ ;  $P_{VO2máx}=0.844$ ), incluso realizan más tiempo y menos consumo de oxígeno. La comparación de VO<sub>2</sub>máx en el basquetbol es 57 ml/kg/min (Paredes et al., 2023); para los lanzadores de béisbol está entre 50.87 y 55.87 ml/kg/min (Zamora-Mota et al., 2022). En fútbol rápido femenino, un estudio reportó un VO<sub>2</sub> máx de 32.2 ml/kg/min (Mejía et al., 2017), valor significativamente menor al obtenido en este estudio (54.1 ml/kg/min); mientras que en otro estudio (Castro et al., 2023) en el deporte de fútbol asociación fue de 53.2 ml/kg/min para la rama femenino, siendo un deporte con alto requerimiento de oxígeno. Por último, la fuerza en miembros inferiores en mujeres ( $P_{SLsc/imp}=0.000$ ) tiene una diferencia de 0.13m la cual es significativa, mientras que los hombres no tuvieron mejoría ( $P_{SLsc/imp}=0.823$ ); por otra parte, en la fuerza abdominal o core la mejoría fue en ambas ramas con  $P_{Abd30s}=0.000$ .

La tabla 3 muestra la significancia de la fuerza en flexiones; se utilizó la prueba estadística de Wilcoxon, ya que los datos tuvieron un comportamiento anormal, un número de sujetos tuvieron mejoras positivas (19 mujeres; 35 hombres), mientras

que otros individuos obtuvieron resultados negativos (8 mujeres; 6 hombres); y en empate fueron 3 mujeres y 5 hombres. En esta prueba la mejoría estuvo en la rama varonil ( $P=0.000$ ), no así con las mujeres ( $P=0.455$ ). Es una prueba que presenta dificultad para las mujeres ya que, en el estudio, solo realizaron en promedio 13 repeticiones, entre los factores que la hacen una prueba difícil es la falta de fuerza, desequilibrio muscular o falta de entrenamiento en los brazos y postura incorrecta, ya que en la posición inicial se debe soportar todo el peso del torso y glúteos. El promedio de repeticiones de flexiones en estudiantes universitarios en 60 segundos fue de  $40.57 \pm 11.65$  rep; mientras que los hombres fue  $52.40 \pm 13.55$  repeticiones (Bustos-Viviescas et al., 2021).

Tabla 3. Rango en muestras relacionadas de la prueba de lagartijas en 30 segundos. *Elaboración propia*

		N	Rango promedio	Suma de rangos	Z	P	
Lag 30s Post - Lag 30s Pre (rep)	Fem	Rangos negativos	8 <sup>b</sup>	19.75	158.00	-.747 <sup>c</sup>	.455
		Rangos positivos	19 <sup>c</sup>	11.58	220.00		
		Empates	3 <sup>d</sup>				
		Total	30				
Lag 30s Post - Lag 30s Pre (rep)	Var	Rangos negativos	6 <sup>b</sup>	27.08	162.50	-3.485 <sup>c</sup>	.000
		Rangos positivos	35 <sup>c</sup>	19.96	698.50		
		Empates	5 <sup>d</sup>				
		Total	46				

\* $P < 0.05$ . Prueba no paramétrica Wilcoxon. a. SEXO = FEMENIL; SEXO = VARONIL. b. Lag 30s Post < Lag 30s Pre. c. Lag 30s Post > Lag 30s Pre. d. Lag 30s Post = Lag 30s Pre.

Por último, se realizó un análisis estadístico para determinar la magnitud del efecto que provocó la mejora, ya que solo se realizó con las variables que presentaron una diferencia significativa. Se tomó en cuenta el tamaño del efecto (TE) de la siguiente manera: pequeño ( $\geq 0.2$ ), moderado ( $\geq 0.5$ ) y grande ( $\geq 0.8$ ) determinado por la “d” de Cohen (Polevoy et al. 2024). El análisis se capturó en la calculadora EffectSizeCalculator.xls descargada de Cambridge University Press & Assessment (2024).

La figura 1 muestra el tamaño de efecto (TE), los intervalos de confianza para TE inferior y superior. El TE de los 1000 metros Pre-Post femenino fue de 9.39 [I.C. = 4.78-7.13], lo que arroja una magnitud grande al sobrepasar de 0.8, el tiempo de mejora es muy importante. El  $VO_2$  máx Pre-Post femenino TE= 0.79 [I.C. = 0.32-1.38] fue de una magnitud moderada, por lo cual es aceptable la mejoría aeróbica lograda por las mujeres.

Por otra parte, en cuanto a la fuerza en miembros inferiores con la prueba de Salto largo sin carrera de impulso Pre-Post femenino TE=0.93 [I.C. = 0.30-1.35], la magnitud fue grande al ser mayor de 0.8. Aunque falta obtener mejores resultados, es aceptable que las deportistas de la rama femenino asimilen la carga de entrenamiento. En otra fuerza, la parte del cuerpo central valorada con la prueba Abdominales 30s Pre-Post femenino TE=1.22 [I.C. = 0.71-1.82] y Abdominales 30s Pre-Post varonil TE=0.65 [I.C. = 0.23-1.1.07], muestran magnitud grande para las mujeres y magnitud moderada para los hombres. Por último, la fuerza en brazos con la prueba Lagartijas o flexiones en 30s Pre-Post Varonil TE=0.35 [I.C. = -0.06-0.77] solo arroja mejoría con magnitud pequeña.

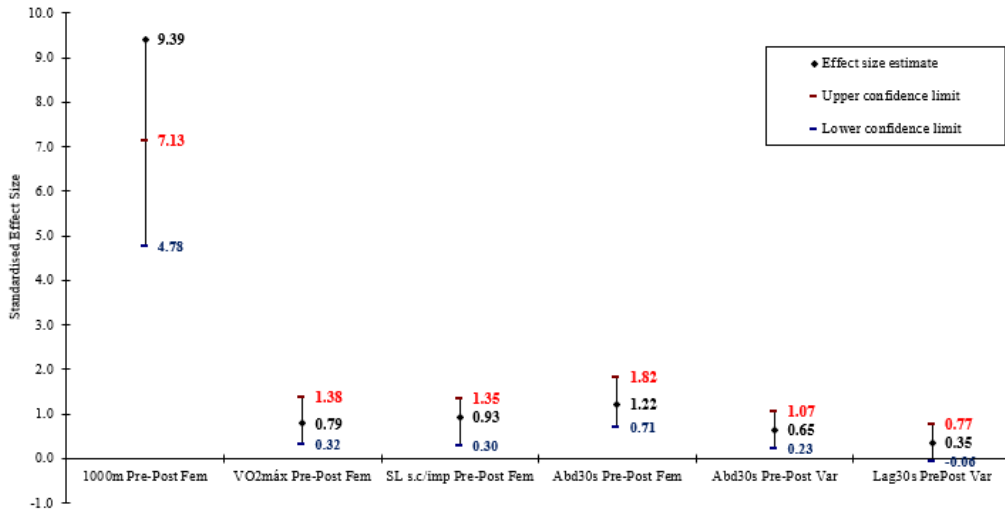


Figura 2. Estimación del tamaño del efecto entre un grupo en dos momentos. Fuente propia.

### Conclusiones y recomendaciones

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el entrenamiento funcional de los deportistas selectivos de Universidad La Salle Noroeste, determinando la mejora de rendimiento físico en resistencia y fuerza general, con base en la comparación inicial y final de una intervención de cinco semanas. A partir de los hallazgos, se concluye que los deportistas universitarios participantes tuvieron mejoras en al menos una de las variables establecidas; resaltando el rendimiento físico del grupo femenino, al finalizar la intervención del entrenamiento funcional en la etapa general, con mejor rendimiento. De tal manera que tuvieron mejora significativa en todas las pruebas del estudio; como son: el tiempo de recorrido de la prueba de 1000m, el consumo máximo de oxígeno, la distancia del salto largo sin carrera de impulso y el número de repeticiones en la fuerza de abdomen; excepto en la fuerza en brazos. El grupo varonil solo presentó un cambio significativo en las repeticiones de abdominales y lagartijas en 30 segundos.

En la etapa general lo primordial es el desarrollo de la resistencia y fuerza, para sentar la base del rendimiento físico y los deportistas puedan adaptarse a las cargas que siguen para la etapa especial; en este caso las mujeres están mejor preparadas para soportar cargas de mayor intensidad tomando en cuenta que iniciarían con el desarrollo de la resistencia a la velocidad, la velocidad y la fuerza explosiva con acción vertical ya que requerirán el trabajo en zona con presencia de ácido láctico. Para el grupo varonil, será recomendable ajustar la resistencia mixta con volumen alto e intensidad media al menos las primeras dos semanas, para incrementar los componentes de la carga en la parte final de la etapa especial y logren con ello una mejor tolerancia al ácido láctico.

Las variables que después del análisis muestran un efecto de mejora, fueron la resistencia con una magnitud del efecto grande en el tiempo del recorrido de la prueba y el consumo máximo de oxígeno que presentó una magnitud del efecto moderada, en lo que respecta a la fuerza se encuentra que en miembros inferiores y parte media o core del cuerpo para las mujeres fue magnitud grande. Por parte de los hombres solo presentaron un cambio significativo con magnitud moderada en la fuerza abdominal y pequeña en la fuerza de brazos. Con respecto a la selección de las pruebas, fueron aceptables para la etapa en estudio, la recomendación para futuras investigaciones es seleccionar métodos de entrenamiento que utilicen cargas e intensidades altas, que tengan una duración corta para una mejor atención de los deportistas. Si bien un plan de entrenamiento comprende un periodo de preparación, otro de competencia y el último de recuperación, una recomendación sería llevar un estudio que comprenda todos los ciclos.

Por último, se agrega que el programa de resistencia y fuerza en 5 semanas logró mejoras en el rendimiento físico en deportistas universitarios; se ha demostrado que el entrenamiento de la resistencia mejora la aptitud cardiovascular, la capacidad aeróbica y la fuerza muscular, y al combinarse con la capacidad de fuerza, mejoran los biomarcadores de salud, por lo que puede aplicarse en personas sedentarias, impactando con ello en la calidad de vida y bienestar de los individuos, particularmente en poblaciones con sobrepeso u obesidad. Estos regímenes de entrenamiento no solo fomentan mejoras físicas, sino que también contribuyen a los beneficios para la salud a largo plazo, enfatizando la importancia de la actividad física regular entre los estudiantes universitarios y población en general.

Referencias

- Alto Rendimiento, ciencia deportiva, entrenamiento y fitness. (19 de diciembre de 2023). *Prueba de abdominales*. <https://altorendimiento.com/prueba-de-abdominales/#>
- Arequipa, P. M. N., Alvarez, C. S. A., (2022). *Efectos de la estabilidad del Core en deportistas* (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo). <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8651>
- Ballesteros Valencia, C. A. (2023). Valoración de la capacidad aeróbica en jugadores del Club Profesional Emanuel de la provincia de Esmeraldas. *InnDev*, 2(3), 80–88. Recuperado a partir de <https://revistas.itecsur.edu.ec/index.php/inndev/article/view/67>
- Barrote, P. J. C. (2022). Influencia del entrenamiento funcional y la potencia en jugadores de baloncesto. *Voces y Realidades Educativas*, 8(1), 175-194. <https://vocesyrealidadeseducativas.com/ojs/index.php/vyc/article/view/62>
- Blasco Lafarga, C. (2009). *Propuesta y resultados de una evaluación condicional específica para el entrenamiento de judo: La batería blasco aplicada en judokas españoles*. Universitat de València.
- Bustos-Viviescas, B. J., Duran Luna, L. A., & Acevedo-Mindiola, A. A. (2021). Asociación de la resistencia muscular en flexiones de brazo y el test de repetición máxima en press banca. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 50(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572021000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572021000100005)
- Caicedo Leguizamón, D y Núñez Gamboa, A. (2022). Efecto de un programa de entrenamiento de estabilidad y fuerza en el core sobre la potencia de remate en futbolistas de categorías sub 15 y sub 17. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/5000>
- Cambridge University Press & Assessment (2024). *Calculadora de tamaño del efecto*. <https://www.cem.org/effect-size-calculator>
- Cando Brito, J. K., Lopez Guananga, K. D., Bravo Calderón, K. del R., & Ocaña Chávez, G. B. (2024). Potenciando El Rendimiento: El Rol Fundamental Del Desarrollo Del Sistema Anaeróbico Aláctico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 337-364. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11226](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11226)
- Castro, L., Quintero Sandoval, K. Y., Pérez Beltrán, V., Lozano Maldonado, K., Argüello Gutiérrez, Y. P., & Sánchez Rojas, I. A. (2023). Comparación de las características morfofuncionales de jugadores profesionales de fútbol 11 y fútbol sala en Bogotá. *Avances Investigación En Ingeniería*, 20(2 (Julio-Diciembre)). <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.2.10940>
- Díaz, F. J., Montaña, J. G., Melchor, T. M., Guerrero, J. H., & Tovar, J. A. (2000). Validación y confiabilidad de la prueba aeróbica de 1, 000 metros. *Rev. invest. clín*, 44-51. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-292096>
- Dueñas Lugo, L. E. (2017). *Valoración de la fuerza resistencia en estudiantes de 7 a 18 años de colegios distritales de la ciudad de bogota por medio del test de abdominales en 30 segundos* (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás). <http://hdl.handle.net/11634/4205>
- García, J. C. G., Torres, C. P. B., Galván, E. F. N., Jiménez, O. V. C., Granda, E. G. O., & Vega, V. A. C. (2024). El Acondicionamiento de las Capacidades Físicas, Fuerza, Resistencia, Velocidad y Flexibilidad, Orientado a la Salud en los Docentes de Educación Física en el Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 11195-11204. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i1.10425](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10425)
- Instituto de Ciencias de la Salud y la Actividad Física. (29 de mayo de 2021). Volumen de Oxígeno Máximo: Todo lo que debes saber (VO2máx). *ISAF*. <https://blog.institutoisaf.es/volumen-de-oxigeno-maximo-todo-lo-que-debes-saber-vo2max>
- Lasso-Quilindo, C. A., Chalapud-Narváez, L. M., Medina-López, J. E., & García-Mantilla, E. D. (2024). Efectos del HIIT sobre la Condición Física y el Rendimiento Deportivo en Corredores de Media Distancia de 800 y 1500 m de Para Atletismo: Un Estudio de Caso (Effects of HIIT on Physical Condition and Sports Performance in 800 and 1500 m Middle Distance Runners of Para Athletics: A Case Study). *Retos*, 56, 707–717. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.102365>
- León Valencia, Y. A., & Dueñas Valencia, A. M. (2023). *Incidencia de un programa de ejercicios de halterofilia en la movilidad y estabilidad de los principales grupos músculo-articulares al realizar movimientos funcionales en un grupo de estudiantes de 8 a 10 años de la Institución Educativa San Pablo de Buga en el 2023* (Bachelor's thesis, Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte). <https://repositorio.uceva.edu.co/handle/20.500.12993/3630>
- López De La Cruz, J. E. y Maldonado Vilca, L. M. (2019). Baloncesto y su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de la Institución Educativa “La Victoria” del Distrito de El Tambo Huancayo. Universidad Nacional Del Centro Del Perú. Tesis de Pregrado. Recuperado de: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6437>
- Martínez, L. E. J, (2007). *Pruebas de aptitud física* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.

- Mejía, A. O. G., Arellano, M. P. T. B., Sánchez, J. J. G., Angeles, M. A. V., Lechuga, C. H. C., & Vela, B. R. R. (2017). Comparación de las capacidades físicas de resistencia y potencia en deportistas de dos selecciones universitarias. *Actividad física en el campo laboral. Un estudio de caso Physical activity at the work field. A case study*, 30. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgleclefindmkaj/http://www.fod.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/05/Revista-A%C3%B1o-12-Vol.-12-No.1-2017-compressed.pdf>
- Pacheco Valderrama, C. A., & Merellano-Navarro, E. (2023). Efectos del entrenamiento funcional sobre la composición corporal infantil en niños de 10 a 13 años de edad. *Revista Chilena De Rehabilitación Y Actividad Física*, 3(2), 1–19. <https://doi.org/10.32457/reaaf2.2329>
- Paredes Gómez, R. A., Potosi Moya, V. J., & Esparza Echeverría, G. (2023). Relación entre flexibilidad, fuerza y VO2max de los deportistas de Imbabura. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 18(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1996-24522023000100006&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1996-24522023000100006&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Polevoy, G. G., Fuentes-Barría, H., & Aguilera-Rguía, R. (2024). Efectos de 52 semanas de un programa de ejercicio físico sobre la velocidad y fuerza muscular de jugadores rusos de baloncesto de entre 12 a 13 años: Ensayo Controlado Aleatorizado. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (55), 908-914. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9480658>
- Rodríguez, J. R. P. (2024). EL LACTATO EN SANGRE EN DEPORTISTAS JÓVENES Y ADULTOS QUE REALIZAN DEPORTES CÍCLICOS. *Revista Científica Multidimensional Magna Sapientia*, 2(1), 34-42. <https://doi.org/10.62308/e6yhjk65>
- Rodríguez Muñoz, J. S., Rojas, J. M., Marin, D., Tabares, S., Usuga, V., & Alzate Marín, S. (2021). Características físicas, funcionales y antropométricas en futbolistas masculinos. <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/5540>
- Ruiz Orellana, L. (2024). Diseño de una herramienta de evaluación funcional para la aplicación de programas de fuerza en el proceso. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/90313>
- Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.
- Wuitar, C. M. I., Caveda, D. L., Oms, A. B. S., & García, M. R. V. (2019). Estudio técnico y biomédico para detectar talentos en atletismo. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(1). <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/118>
- Zamora-Mota Henyer Ramón, Bennasar-García Miguel Israel, Ventura-Cruz Víctor Andrés, Cruceta-Gutiérrez Juan Francisco, & Miranda-Ramos María de los Ángeles. (2022). La nutrición en la prevención de lesiones deportivas en lanzadores de beisbol. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*. ISSN: 2588-090X . *Polo De Capacitación, Investigación Y Publicación (POCAIP)*, 7(1), 3-26. Recuperado a partir de <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/578>