

## **Efecto de 7 Semanas de Entrenamiento Interválico con Salto de Cuerda Sobre la Resistencia Cardiorrespiratoria en Estudiantes Universitarios**

### **The effect of 7 Weeks of Jump Rope Interval Training on Cardiorespiratory Endurance in University Students**

*Santos Edgardo Canales Lagos<sup>1</sup>*

#### **Resumen**

Este estudio tiene el objetivo de determinar el efecto de 7 semanas de entrenamiento interválico con salto de cuerda sobre la resistencia cardiorrespiratoria en universitarios de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM). Participaron 41 estudiantes de ambos sexos en edades comprendidas entre los 19 y 45 años de edad. Fueron formados dos grupos: 21 alumnos pertenecientes al grupo experimental y 20 alumnos pertenecientes al grupo control. El grupo experimental participó de 21 sesiones durante 7 semanas bajo el entrenamiento interválico 3 veces por semana utilizando 5 estilos de salto de cuerda, mientras el grupo control participó de entrenamiento técnico-táctico de voleibol. Para evaluar el rendimiento se utilizó el test de 20 metros shuttle-run test propuesto por Legér y Lambert en 1982, para determinar el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max). Los resultados en el post test demostraron resultados significativos en el grupo experimental en el desarrollo de la resistencia cardiorrespiratoria ( $p < 0.05$ ). Se concluye que 7 semanas de entrenamiento interválico con salto de cuerda produce resultados significativos sobre la resistencia cardiorrespiratoria en estudiantes universitarios.

*Palabras clave:* Resistencia cardiorrespiratoria, entrenamiento interválico, salto de cuerda.

#### **Abstract**

This study aims to determine the effect of 7 weeks of jump rope interval training on cardiorespiratory endurance in UPNFM university students. 41 students of both sexes between 19 and 45 years old participated. Two groups were formed: 21 students belonging to the experimental group and 20 students belonging to the control group. The experimental group participated in 21 sessions

---

<sup>1</sup> scanales@upnfm.edu.hn. Master en Deporte y Salud para Niños y Jóvenes por el Instituto Politécnico de Leiria. Portugal. <https://orcid.org/0000-0001-9309-3987>

for 7 weeks under interval training 3 times a week using 5 styles of jump rope, while the control group participated in technical-tactical volleyball training. To evaluate performance, the 20-meter shuttle-run test proposed by Legér and Lambert in 1982 was used to determine VO<sub>2</sub>max. The results in the post test showed significant results in the experimental group in the development of cardiorespiratory endurance ( $p < 0.05$ ). With the above, it is concluded that 7 weeks of interval training with jump rope produces significant results on cardiorespiratory endurance in university students.

*Key words:* Cardiorespiratory endurance, interval training, jump rope.

## Introducción

Es indiscutible señalar los beneficios que la práctica regular y adecuada que la actividad física conlleva sobre el estado de salud. Para la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2019) la actividad física regular ayuda a prevenir y tratar enfermedades no transmisibles como las cardiopatías, los accidentes cerebrovasculares, la diabetes y el cáncer de mama y de colon. Por otro lado, Cintra Cala y Balboa Navarro (2011) mencionan que la actividad física y el ejercicio físico contribuyen a disminuir los efectos del envejecimiento y proporcionar beneficios en diferentes funciones. No existen límites de edad para los beneficios del ejercicio, y entre ellos se pueden mencionar el incremento del tono y la masa muscular, y por tanto la fuerza; la mejoría de las condiciones hemodinámicas y de la mecánica ventilatoria y su eficiencia; la disminución de la tensión arterial; la prevención de la arteriosclerosis, la hiperlipidemia y la osteoporosis; la ayuda en el control de la diabetes; así como la mejoría en la flexibilidad, el equilibrio y la movilidad articular.

Datos estadísticos revelan que en todo el mundo, 1 de cada 4 adultos y 3 de cada 4 adolescentes no siguen actualmente las recomendaciones mundiales relativas a la actividad física establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010). A pesar de las evidencias científicas que señalan los beneficios de la actividad física, la falta de práctica se ha convertido en unos de los principales problemas de la sociedad actual tanto a nivel europeo como mundial (OMS, 2010). Dumith et al. (2011) determinan que estudios longitudinales y de cohortes señalan que los niveles de actividad física sufren un descenso en el tránsito de la niñez a la adolescencia, esa tendencia descendente se mantiene hasta la edad adulta. La recomendación de la OMS (2010) para realizar actividad física en adultos entre los 18 y 64 años es que practiquen 30 minutos diarios de actividad física entre moderada o vigorosa.

Según la OPS (2019), resulta fundamental reconocer que la actividad física juega un papel muy importante en la calidad de vida de las personas.



Un estudio desarrollado por Práxedes et al. (2016), aplicado a 901 estudiantes universitarios, 408 hombres y 493 mujeres destaca que el 51.39% no alcanza los 30 minutos de actividad física recomendada.

Otro estudio realizado por Moreno et al. (2010), referente a los motivos de porqué los adolescentes abandonan la práctica de actividad física, deducen que los más destacados son la falta de tiempo y la preferencia por hacer otras cosas en su tiempo libre.

Con lo anterior, la aptitud cardiorrespiratoria, entendida según Delgado (2004) como la capacidad de realizar trabajo que depende de la eficiencia de los sistemas respiratorio, cardiovascular y componentes sanguíneos específicos que ayudan al cuerpo a utilizar el oxígeno durante el ejercicio, debe de ser un elemento que debe de recibir mayor atención al momento del cuidado de la salud.

George et al. (2011) definen la capacidad aeróbica, elemento de la aptitud cardiorrespiratoria, como la capacidad del cuerpo para mantener un ejercicio en presencia de oxígeno durante periodos prolongados de tiempo. Los mismos autores determinan que la resistencia aeróbica está directamente relacionada con el consumo máximo de oxígeno  $VO_{2max}$  del individuo. La unidad de ml/kg/min representa el consumo de oxígeno requerido para mover un kilogramo de peso corporal por minuto. La capacidad aeróbica se cuantifica en términos de  $VO_{2max}$ , puesto que el sistema cardiovascular es el responsable del aporte de oxígeno a los músculos activos. Para Carranza (2006) las mayores mejoras del  $VO_{2max}$  se producen cuando en la realización del ejercicio se implica a los principales músculos del cuerpo durante largo tiempo, y cuando la naturaleza del ejercicio es rítmica y aeróbica (ejemplos: caminar, excursiones, correr, subir escaleras, andar en bicicleta, remo, etc.). La American College of Sport Medicine (ACSM, 2007) recomienda que una persona adulta sana debería hacer mínimo 30 minutos de actividad física moderada 5 veces a la semana o 20 minutos de actividad intensa 3 veces a la semana.

Los métodos de entrenamiento más significativos para el desarrollo de la resistencia son el método continuo, perteneciente a la escuela finlandesa, el fartlek, a la escuela sueca, y el método interválico de la escuela de Friburgo (Álvarez, 1987).

Siendo el foco de atención de este estudio, el entrenamiento interválico, es definido como sesiones de ejercicios breves, repetidos y con ritmo rápido con breves intervalos de descanso entre ejercicios (Kenney et al., 2012). Sánchez (2018) señala los beneficios de los métodos interválicos,

destacando: se obtiene máximos beneficios en el menor tiempo, es un método seguro, reduce el estrés oxidativo, mejora la sensibilidad a la insulina, oxidación óptima de grasas, mejora la potencia aeróbica máxima y volumen máximo de oxígeno y desarrolla mejor eficiencia mecánica. El entrenamiento interválico, puede utilizar para su entrenamiento, la autocarga, es decir el propio peso corporal, o la utilización de máquinas para mejorar la resistencia aeróbica. Dentro de estos recursos están: la bicicleta estática, cinta para correr, remo en máquina, elíptica y el salto de cuerda (Sánchez, 2018).

El salto de cuerda según Makaruk (2013) representa una forma alternativa de ejercicios que envuelven movimientos del cuerpo de los miembros superiores e inferiores, durante los saltos sucesivos, el cuerpo necesita reestablecer el equilibrio y la fuerza de propulsión a través de una acción motora de los músculos de la región superior e inferior del cuerpo. Autores como (Canales, 2017; Heumann y Murray, 2015; Makaruk, 2013) han demostrado los beneficios que tiene el salto de cuerda sobre la resistencia, coordinación, equilibrio, agilidad y velocidad. A pesar de considerar el salto de cuerda como recurso para el trabajo de entrenamiento interválico no se encontró literatura sobre los efectos del entrenamiento interválico con salto de cuerda.

Con lo anterior, y considerando el efecto positivo que tiene el método interválico sobre la salud y el rendimiento deportivo, el objetivo de este estudio es evaluar el efecto de 7 semanas de entrenamiento interválico con salto de cuerda sobre la resistencia cardiorrespiratoria en estudiantes universitarios. Los objetivos específicos son: a) Valorar la resistencia cardiorrespiratoria a través de la medición de VO<sub>2</sub>max en los estudiantes universitarios antes y después de la intervención experimental, b) comparar los resultados de la intervención del programa interválico con salto de cuerda entre los universitarios, c) determinar el grado de influencia del programa de entrenamiento interválico con cuerda en la resistencia cardiorrespiratoria en universitarios.

## Discusión Teórica

### Resistencia Cardiorrespiratoria

El gran desarrollo tecnológico y de la informática, principalmente en las últimas décadas del siglo XX, produjo cambios importantes en los hábitos de vida de la humanidad (Henrique y Nardo, 2005). Los mismos autores apuntan que mientras la modernización trajo facilidades de vida diarias a las personas, contribuyó también para que el hombre se acostumbrara hacer cada vez menos actividad física, sea en el trabajo, en casa, en la escuela o en momentos de ocio.



De acuerdo con la Alianza Americana para la Salud, Educación Física, Recreación y Danza (AAHPERD, 1980) la aptitud física para la salud puede ser definida a través de los siguientes componentes asociados a la prevención de enfermedades y promoción de la salud física: resistencia cardiorrespiratoria, la composición corporal, fuerza, resistencia muscular y flexibilidad.

Nogueira et al. (2013) afirman que dentro de los componentes de la aptitud física, la resistencia cardiorrespiratoria apunta como uno de los principales componentes de la aptitud física relacionada a la salud.

Conforme a American College of Sport Medicine (ACSM, 2006) la resistencia cardiorrespiratoria se refiere a la habilidad de resistir o continuar una actividad extenuante que requiere de la utilización de grandes grupos musculares por un tiempo prolongado. La aptitud cardiorrespiratoria refleja las capacidades funcionales del corazón, de los vasos sanguíneos, de la sangre, de los pulmones y de los músculos relevantes durante los diferentes tipos de demanda de ejercicio. Para Nogueira et al. (2013) la resistencia cardiorrespiratoria está relacionada con la capacidad de realizar ejercicios por periodos prolongados y con intensidad submáxima, envolviendo el sistema respiratorio, cardiovascular y musculo esquelético.

Ospina y Trujillo (2014) señalan que existen 3 métodos de entrenamiento para el desarrollo de la resistencia cardiorrespiratoria:

a. Métodos continuos

Su aplicación consiste en una carga ininterrumpida y efectiva para el entrenamiento a lo largo de un tiempo prolongado. El efecto del entrenamiento se basa primordialmente en la duración relativamente lenta, durante la cual se efectúa constantemente procesos fisiológicos. Se consiguen ejecuciones más económicas del movimiento y ampliaciones funcionales de los sistemas orgánicos. Lo primero afecta más el ámbito del entrenamiento de base y lo segundo el ámbito de desarrollo. A nivel coordinativo se consigue la automatización del gesto motor, y a nivel psíquico un acostumbamiento a la monotonía de trabajo. Variantes del método continuo, método continuo constante, método continuo variable y fartlek, citando a Zintl (1991).

b. Métodos fraccionados

Citando a García et al. (1996), son métodos de trabajo en los que se determina la distancia sobre la que se va a trabajar el intervalo o pausa de recuperación, las repeticiones o número de veces en que se repite la distancia de trabajo y, por último, la intensidad de cada repetición. La forma en que se vaya aplicando cada uno de estos parámetros determina la orientación de la sesión de entrenamiento desarrollada.

### c. Métodos interválicos

Durante el descanso no se alcanza una recuperación completa. Existen pausas incompletas. La duración de los descansos puede situarse entre medio minuto y varios minutos, en función de intensidad, duración de la carga y nivel de entrenamiento. En general, con el método interválico se consigue una ampliación del ámbito funcional de los diferentes sistemas orgánicos. A nivel de la coordinación se fijan movimientos más exigentes; a nivel psíquico se consigue el acostumbamiento a nuevos esfuerzos a pesar de sensaciones desagradables. Algunas variantes del método interválico se presentan según la intensidad de la carga (método extensivo y método intensivo), según la duración de la carga (método de intervalos cortos, método de intervalos mediano y método de intervalos largos), citando a Zintl (1991).

Para Navarro (1998), la intensidad de la carga divide el método interválico en extensivo e intensivo y, según la duración de la carga, en corto (con cargas de 15 a 60 segundos), medio (cargas de 1 a 3 minutos) y largo (con cargas de 3 a 15 minutos). De la combinación de estos métodos interválicos surgen distintas variantes: Método Extensivo Largo (IEL), Método Extensivo Medio (IEM), Método Intensivo Corto I (IIC-I), Método Intensivo Corto II (IICC-II).

Estudios sobre la resistencia cardiorrespiratoria han demostrado su importancia sobre la salud. Henrique y Nardo (2005) en un estudio descriptivo investigaron el nivel de aptitud física relacionada a la salud de adolescentes sobre la resistencia cardiorrespiratoria a partir del test de vai-e-vem de 20 metros, 92 adolescentes formaron parte de esta investigación. Los resultados determinaron que el 38,04 % de los participantes mostraron una resistencia cardiorrespiratoria regular, 20,65% muy débil, 25% débil, un 14,13% buena y apenas un 2,18% excelente, en conclusión, el desempeño de los adolescentes en este componente de la aptitud física relacionada a la salud está lejos de lo deseado, considerando apenas el 14,13% de la muestra con una buena resistencia que representa el rango ideal para la salud. Con lo anterior los bajos niveles de resistencia cardiorrespiratoria pueden ser un riesgo para la salud en niños y jóvenes.

Para Bergmann (2006) en el ámbito de la Educación Física y ciencias del deporte, innumerables investigaciones han sido desarrolladas relacionando los índices de crecimiento, de actitud física y de estilos de vida con los niveles de salud de los individuos. El mismo autor determina que las enfermedades del corazón son sin duda los que han traído mayores prejuicios a la sociedad.

Henrique y Nardo (2005) aseguran que “los niveles adecuados de actividad física relacionada a la resistencia cardiorrespiratoria son asociados a la disminución de los riesgos de apareamiento de las enfermedades cardiovasculares”.



Según ACSM (2006) tener una buena resistencia cardiorrespiratoria puede mejorar la habilidad del corazón para proporcionar oxígeno y la habilidad de los músculos para generar energía. La mejoría en el VO<sub>2</sub>max ocurre cuando el ejercicio envuelve la utilización de grandes grupos musculares durante largos periodos en actividades que son rítmicas y aeróbicas en la naturaleza.

Bergmann (2006) sugiere que delante de un cuadro preocupante de bajo nivel de aptitud física, la escuela, a través de la Educación Física, debe asumir el importante papel para estimular a los alumnos a tener una vida físicamente activa, llevando esos hábitos por toda la vida.

De acuerdo con Pereira et al. (2010), con cambios en el estilo de vida, en dirección a realizar ejercicios regulares, se podría reducir las enfermedades crónicas-degenerativas. Evaluar los niveles de aptitud física podría ser el primer paso para identificar un estado que predispone a la salud, incentivando una constante revisión de los programas de Educación Física escolar para la preservación de niveles satisfactorios de salud.

Actualmente, el VO<sub>2</sub>max es una medida para determinar la potencia aeróbica, que ha sido utilizada como un buen indicador de la aptitud cardiorrespiratoria, tanto para el desempeño atlético como para la aptitud física relacionada a la salud (Batista, 2009). Delgado (2004) afirma que existe un consenso de autores en el sentido de atribuir al VO<sub>2</sub>max, la función de medida más representativa de la aptitud cardiorrespiratoria, pues, en general, resume lo que ocurre en el sistema de transporte de oxígeno, pudiendo también ser llamado potencia aeróbica máxima.

Para Bergmann (2006) la medida de la aptitud cardiorrespiratoria, puede ser hecha a través de métodos directos e indirectos. Los métodos directos son los más precisos y disponen el valor VO<sub>2</sub>max de los individuos, variable que en término de salud mejor expresa esta condición. Los test indirectos por su vez, permiten que un gran número de individuos sean evaluados de forma simultánea, características que acreditan a ser usados cuando el objetivo es evaluar un gran número de individuos en el menor tiempo posible.

Conforme a Bergmann (2006) con relación a los test de campo para la aptitud cardiorrespiratoria más usados en estudios se destacan el test de corrida/caminada de 9 minutos (AAHPERD, 1980), el test de corrida/caminada de una milla (AAHPERD, 1980), y el test vai-e-vem de 20-metros (20-m shuttle run test) (Léger y Lambert, 1982). Estos test tienen la gran característica de realizarse en espacios planos y con un número considerable de participantes. Aunque los test de ejercicios en presencia de oxígeno no sean tan eficaces en la identificación de enfermedades, ellos son apropiados para evaluar condiciones cardiorrespiratorias antes y después de los programas de ejercicios (Delgado, 2004).



## Salto de Cuerda

El salto de cuerda es un juego que ha existido durante siglos, establecer su origen resulta difícil determinarlo. Hay referencias que en la China antigua, el salto de cuerda era de los juegos favoritos durante las fiestas del nuevo año, jugaban el juego llamado “100 saltos”. Hay también evidencias en el Egipto antiguo entre los artesanos, ellos se divertían saltando por encima de la cuerda trancada, esta práctica fue hecha por los niños como diversión, más tarde fueron los marineros que a través de sus viajes dieron a conocer el salto de cuerda (Hernández Gamo, 2010). Hipócrates el padre de la medicina, dijo que saltar cuerda podría mejorar la agilidad. Referencia sobre la cuerda son evidenciadas en pinturas y esculturas, Pablo Picasso muestra en una de sus esculturas una niña saltando la cuerda.

Según Heumann y Murray (2015) saltar cuerda es una reconocida competición como deporte en más de 20 países y es supervisado por la Fédération Internationale de Saut à la Corde, or International Rope Skipping Federation. Según Haft y Brady (2015) actualmente el salto de cuerda es utilizada por atletas de alto nivel en los deportes de lucha, artes marciales, tenis, fútbol, básquetbol, cricket en tareas de campo.

Barreto (2000) describe esta habilidad motora como la combinación de movimiento circular de cuerda con un movimiento vertical del individuo saltador, una vez que el desplazamiento vertical del cuerpo debe ser realizado en conjunto con el movimiento angular de la cuerda. En esa acción, el cuerpo asume la condición equivalente a un proyectil, sujeto a todas las leyes que gobiernan los movimientos, mientras la cuerda se vuelve un volante dinámico de diversos tipos, sujeto a todas las leyes que gobiernan el movimiento rotativo. Por tanto, el acto de saltar cuerda envuelve:

1. Cambios repentinos poli-direccionales durante el curso de movimiento.
2. Un periodo de falta de contacto con la superficie de soporte, sea repentinamente como en la corrida o explosivamente como en el salto.
3. La estabilización postural, tanto de las extremidades superiores como inferiores.
4. Desplazamiento constante del centro de masa de modo de garantizar el mantenimiento del equilibrio.
5. Anticipación de movimiento en que la cuerda se aproxima al suelo.

Para Pellegrini et al. (2005) “la ejecución de la habilidad motora de saltar cuerda, se debe de presentar control de las partes del cuerpo en movimiento y de la relación entre los movimientos





de las diversas partes del cuerpo. Los factores de control motor del equilibrio, tanto estático como dinámico y de la coordinación, en conjunto con los factores de producción de fuerza, de agilidad, de la velocidad y energía, son considerables determinantes del desempeño motor”. Makaruk (2013) apuntan que “el desempeño del salto de cuerda depende principalmente de la coordinación motora gruesa que es la capacidad de coordinar brazos, piernas y movimientos de tronco cuando todo el cuerpo está en movimiento. Partavi (2013), apunta que saltar la cuerda envuelve los músculos de los brazos y de las piernas y mejora la función cardiovascular y metabólica. Para Heumann y Murray (2015), el salto de cuerda además de mejorar las habilidades motoras y la función cardiorrespiratoria también tiene un efecto en el dominio afectivo. También determina que para evitar prácticas aburridas durante el aprendizaje es importante introducir una variabilidad de saltos.

Makaruk (2013) estudió el efecto de 8 semanas de salto de cuerda en la coordinación general y en el equilibrio en jóvenes jugadores de fútbol, para evaluar la coordinación fue utilizado el test de Layout of the Harry Circuit, se formaron dos grupos: un grupo experimental y el grupo control, se utilizaron 5 tipos de salto de cuerda, se utilizó además metrónomo para medir las revoluciones, los resultados mostraron que 8 semanas de salto de cuerda en el inicio del entrenamiento mejora la coordinación motora.

Según Trecroci et al. (2015) saltar cuerda es un método ampliamente utilizado y no específico para el desarrollo de la condición física de un atleta, equilibrio y coordinación en varias disciplinas. Estos autores señalan que saltar cuerda representa una forma alternativa de ejercicio que envuelve movimientos de los miembros superiores e inferiores del cuerpo.

Lieberman y Schedlin (2008) citando a Hollan (1991) y Older (1998) apuntan que muchos estudios han demostrado los beneficios del salto de cuerda en la aptitud física: resistencia cardiovascular, capacidad anaeróbica, coordinación, equilibrio, balance, velocidad, fuerza en los miembros superiores e inferiores del cuerpo, bajo peso, y, explosividad.

Según Khanjani et al. (2015) 10 minutos de entrenamiento con cuerda corresponde a 30 minutos corriendo de 5 a 7 k/h, determina que si una persona salta 120 veces por minuto el cuerpo es capaz de quemar 12 calorías por minuto.

Lee (2010) en su libro *Jump Rope Training*, explica los grandes beneficios de un entrenamiento con cuerda en la velocidad, potencia, agilidad, en la resistencia cardiorrespiratoria, equilibrio y coordinación. Según el autor muchos instructores han utilizado el salto de cuerda para mejorar las capacidades motoras, el equilibrio el sentido propioceptivo y para evitar lesiones.

Siguiendo a Heumann y Murray (2015), para evitar el tedio en los estudiantes durante el salto de cuerda en la clase de Educación Física es importante introducir nuevos ejercicios. Estos nuevos ejercicios serán construidos sobre movimientos anteriores, introduciendo movimientos más complejos permitiendo construir una mayor coordinación y aumentar y mantener la aptitud física.

Aparentemente el salto de cuerda representa una habilidad motora simple de ser ejecutada, de acuerdo con Da Silva (2004) “un análisis más detallado de esta habilidad motora lleva afirmar que es una habilidad relativamente compleja, exige una estabilización postural tanto de las extremidades superiores como inferiores y una anticipación en el momento en que la cuerda toque el suelo”.

Para Heumann y Murray (2015) “saltar la cuerda necesita encajar al saltador, para tomar la medida ideal de cuerda el saltador debe de pararse sobre la cuerda, colocar los pies juntos y asegurar las extremidades colocadas a la altura de los pectorales”.

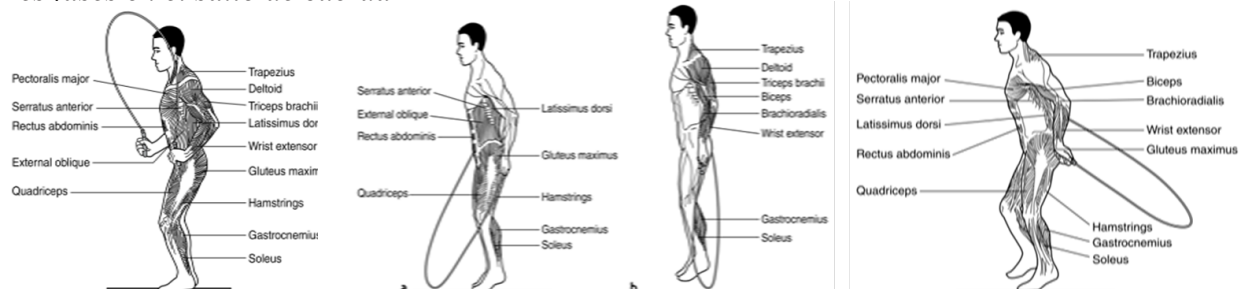
Según Haft y Brady (2015) la postura básica para el salto de cuerda debe tener las siguientes características: los pies deben estar paralelos y juntos; el peso del cuerpo debe recaer en las bolas de los pies y nunca en los talones; tobillos, rodillas y cadera deben de estar relajados; los codos deben de estar apretados a las costillas; antebrazos deben de estar frente a la cadera e inclinados ligeramente hacia abajo; hombros deben estar relajados y hacia abajo; cabeza erguida; ojos deben estar enfocados hacia adelante.

De acuerdo con Lee (2010), el salto de cuerda envuelve 3 fases en cada salto: fase de carga; fase de vuelo y fase de aterrizaje. En la fase de carga, el peso corporal debe ser equilibrado sobre las bolas de los pies, y las rodillas deben estar ligeramente dobladas en una posición vertical. Idealmente no se debe de saltar más alto que  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  de pulgadas de la superficie. La fase de vuelo está dividida en dos partes: la fase de propulsión y la fase aérea. La propulsión es generada por medio de los tobillos, pantorrillas, rodillas y el muslo. Es importante empujar a través de la bola de los pies y apuntar con los dedos del pie en dirección a la superficie del suelo. En la fase aérea los pies deben subir más de una pulgada de la superficie cuando la cuerda pasa bajo los pies. Balancear la cuerda y saltar sobre ella recluta músculos del cuerpo de la parte superior e inferior. Finalmente, en la fase de aterrizaje, muslos, tobillos y rodillas son responsables de absorber el impacto cuando los pies caen al suelo, si la técnica de saltar la cuerda es desarrollada en una superficie que absorbe el impacto y ofrece propiedades de rebote los beneficios del entrenamiento son mayores. Se debe aterrizar suavemente sobre las bolas de los pies. Es durante la fase de aterrizaje que se desarrolla el equilibrio, esto se debe a que el cuerpo se prepara para la próxima fase de carga. Los calcañales no

deben tocar el suelo ya que si ocurre puede aumentar el riesgo de lesiones. Una técnica adecuada evita que ocurran lesiones y reduce la fatiga, además de maximizar los beneficios del ejercicio.

## Figura 1

### Tres fases en el salto de cuerda



Nota. Fuente: Lee (2010).

En la ejecución de saltar cuerda se puede identificar, comúnmente, dos patrones distintos de saltar, el salto con los pies tocando el suelo alternadamente y el salto con los pies tocando el suelo simultáneamente (Da Silva, 2004).

Una variedad de saltos pueden contribuir a mejorar la coordinación motora, equilibrio, agilidad, velocidad y la resistencia cardiorrespiratoria (Haft y Brady, 2015; Lee, 2010). Siguiendo a Lee 2010; Lieberman y Schedlin (2008) entrenar con los diferentes tipos de saltos permitirá mejorar las cualidades físicas, en este sentido los autores proponen dentro de su repertorio los siguientes estilos para tal fin: bounce step, alternate-foot step, side straddle, forward straddle, skier's jump.

### **Bounce step**

Llamado estilo básico es simple y efectivo, este estilo mejora la rapidez, el equilibrio y la ligereza del pie necesarios para movimientos ágiles y omnidireccionales. El procedimiento para la ejecución de este estilo es:

1. Saltar con los pies juntos;
2. Saltar lo necesario para pasar la cuerda (no más de  $\frac{3}{4}$  de pulgada de la superficie del suelo) empujando desde las bolas de los pies mientras se flexiona ligeramente las rodillas y tobillos;
3. Caer ligeramente con la bola de los pies;
4. Permanecer con la bola de los pies y repetir paso primero y segundo.

### **Alternate-foot step**

El movimiento de este estilo de salto es similar al paso básico, con la diferencia que en vez de saltar con los pies juntos se salta alternadamente con cada pie como si se estuviera corriendo en el

mismo lugar. Este estilo ayuda a desarrollar un paso rápido, la capacidad para cambiar de dirección de manera eficiente y mejora la velocidad de inicio. El procedimiento para la ejecución de este estilo es:

1. Saltar levantando las rodillas para al frente sin patear los pies hacia atrás (patear los pies hacia atrás mientras se ejecuta la técnica puede hacer que los pies obstruyan la cuerda);
2. Girar la cuerda y saltar sobre ella con un pie; en la segunda vuelta saltarla con el otro pie;
3. Continuar alternando los pies (levantar las rodillas como si se estuviera corriendo)

### ***Side Straddle***

Dentro de los beneficios en la ejecución de este movimiento se pueden mencionar: mejora dramáticamente la coordinación y agilidad, mejora la capacidad de desplazamiento lateral, fortalece los músculos del muslo, mejora la velocidad en los cambios de dirección; mejora la estabilidad. Su procedimiento es:

1. Comenzar con el salto básico permitiendo que la cuerda pase por debajo de los pies;
2. Separar los pies a la anchura de los hombros mientras la cuerda pasa sobre la cabeza;
3. Repetir.

### ***Forward Straddle***

Entre los beneficios al ejecutar este movimiento se pueden mencionar: fortalece los músculos de los miembros inferiores específicamente los cuádriceps, los isquiotibiales, tobillos y rodillas; mejora la velocidad y equilibrio; refuerza el movimiento hacia delante y hacia atrás; desarrolla un primer paso rápido, paradas rápidas, y un cambio de dirección rápida; desarrolla los músculos del tronco. Procedimientos de ejecución:

1. Comenzar con la postura del salto básico;
2. En la primera revolución colocar un pie al frente y otro atrás;
3. En la siguiente revolución, se cambia la posición de los pies, el cambio de pies se hace saltando;
4. Se repite.

### ***Skier's Jump***

Entre los beneficios de este salto se mencionan: desarrolla ritmo y equilibrio; mejora la flexibilidad de piernas y cadera; incrementa la fuerza en piernas. Procedimiento de ejecución:

1. Comenzar con la postura del salto básico;
2. Con la primera oscilación mantener los pies juntos y saltar unos centímetros hacia un lado;
3. Con la segunda oscilación de la cuerda, saltar hacia el otro lado;
4. Repetir.



## **Entrenamiento Interválico**

A partir de la segunda mitad del siglo XX se cataloga como el periodo científico en el entrenamiento deportivo; siendo decisivo para este despegue los resultados alcanzados entre los años de 1945 y 1965. (Forteza, 2000). El sistema a intervalos fue creado en 1936 por el alemán Woldemar Gerschler, éste junto al cardiólogo Reindell dedicaron durante mucho tiempo al razonamiento científico sobre el trabajo interválico, juntos publicaron muchos artículos dando a conocer sus investigaciones (Lopategui Corsino 2001). Hawley (2000) citado por Rodríguez (2006) señala que el cardiólogo Reindell empleo este método por primera vez a sus pacientes donde la frecuencia cardiaca ascendía a 170-180 pulsaciones por minuto y al descender a 120 el paciente estaba listo en comenzar el nuevo trabajo. Por otro lado, Bourne (2008) citado por Lose y Fat (2017) determina que entre los años de 1935 y 1940 Gerschler y Reindell trabajaron en conjunto para dar validación a este método. Fue en la década de 1950 que el entrenamiento interválico se popularizó por el campeón olímpico, Emil Zatopek. El método de entrenamiento por intervalo de Gerschler evolucionó, destacando por 3 razones: toma menos tiempo, impone un mayor poder de estímulo, y permite un control más exacto de la intensidad del estímulo y la duración del esfuerzo.

Siguiendo a Lose y Fat (2017), definir el entrenamiento por intervalos con precisión puede ser algo problemático, ya que significa cosas ligeramente diferentes para diferentes personas. Sin embargo, la mayoría de los profesionales están de acuerdo en que se trata de episodios de ejercicio de mayor intensidad seguidos de episodios de recuperación pasiva o activa de menor intensidad que se repiten varias veces.

Forteza (2000) define el entrenamiento interválico como un sistema de preparación para todo tipo de trabajo específico donde se alterna repeticiones de ejercicios con micro pausas de recuperación y macro pausas por series. El mismo autor cita a Platonov definiendo al entrenamiento interválico como un método en el cual intervienen de forma clásica, en alternancia con fases de reposo, ejercicios de duración y de intensidad constante. Kenney et al. (2012), citado por Lose y Fat (2017) determinan que el entrenamiento interválico consiste en repetir escenarios de alta a moderada intensidad combinando periodos cortos de descanso entre ejercicios.

Existen varios sistemas de trabajo a intervalos con sus respectivas características: el entrenamiento a intervalos en series. Consiste en varias repeticiones de distancias cortas en cada serie. Los intervalos de descanso en cada serie son más prolongados que las pausas de descanso que dividen lo ejercicios de cada serie (Rodríguez, 2006).

Lose y Fat (2017) citando a Katch et al. (2011) señalan que se puede hacer ejercicio a una intensidad que normalmente resulta agotadora en un plazo de 3 a 5 minutos utilizando un espacio preestablecido de intervalos de ejercicio a descanso. Este enfoque forma la base del programa de entrenamiento por intervalos. Desde una perspectiva práctica, el deportista aplica varios intervalos de trabajo a descanso utilizando un esfuerzo “supermáximo” para sobrecargar los sistemas específicos de transferencia de energía.

Por otro lado, Kenney et al. (2012) determinan que el entrenamiento interválico consiste en repetir escenarios de ejercicios de moderada a alta intensidad intercalado con periodos de descanso o ejercicios con intensidad reducida.

García et al. (1996) determinan que el entrenamiento interválico, es un entrenamiento fraccionado de preparación fundamentalmente fisiológico, dirigido fundamentalmente al desarrollo y aumento del rendimiento de los órganos. Continúa mencionando que las principales características del método son la recuperación y distancias relativamente cortas con intensidades de media a elevada y con número de repeticiones.

Lose y Fat (2017) señalan que existen acuerdos generales que existen pautas bastantes específicas que determinan la cantidad de intensidad de trabajo y la cantidad de descanso para producir resultados específicos, y sugieren que los tipos de trabajo estén en función de las características de cada particular de entrenamiento.

Kenney et al. (2012) citados por Lose y Fat (2017) describen seis variables a considerar en el entrenamiento interválico:

1. Frecuencia del intervalo de ejercicio: determina la intensidad del ejercicio, ya sea estableciendo una duración específica de una distancia determinada o utilización de un porcentaje de la frecuencia cardíaca de la persona. la intensidad se puede describir como: supra-máxima; máxima; y sub-máxima.
2. Distancia del intervalo del ejercicio: la distancia está determinada por los requisitos del evento, actividad o deporte.
3. Numero de repeticiones y series durante cada sesión: estas están determinadas por las necesidades del deporte, evento o actividad. Cuanto más corto e intenso sea un intervalo de ejercicio mayor será el número de repeticiones y series. A medida que el intervalo se alarga, tanto en distancia como en duración, el número de repeticiones y series se reducen.
4. Duración del intervalo de recuperación: la duración del intervalo de recuperación (ya sea activo o pasivo) dependerá de la rapidez con que el individuo se recupere del intervalo de



ejercicio. El grado de recuperación se determina mejor mediante la reducción de la frecuencia cardíaca del individuo a un nivel predeterminado durante el intervalo de recuperación.

5. Tipo de recuperación durante el intervalo de recuperación activa: el tipo de actividad realizada durante el intervalo de recuperación para el entrenamiento en tierra puede variar desde el descanso completo (recuperación pasiva) hasta la caminata lenta o la caminata rápida hasta el trote / carrera más lenta (recuperación activa).
6. Frecuencia de entrenamiento por semana: la frecuencia de entrenamiento dependerá en gran medida del propósito del entrenamiento por intervalos. Un velocista de clase mundial o un corredor de media distancia generalmente se ejercita de cinco a siete días a la semana, aunque no todos los entrenamientos incluirán entrenamiento por intervalos. Los nadadores utilizan el entrenamiento a intervalos casi exclusivamente. Los atletas de deportes de equipo pueden beneficiarse de dos a cuatro días de entrenamiento a intervalos por semana cuando el entrenamiento a intervalos se usa solo como un complemento de un programa de acondicionamiento general.

Lopategui Corsino (2001) determina cómo manejar las cargas en este método de entrenamiento:

- Aumentando la cadencia.
- Disminuyendo los intervalos de descanso.
- Aumentando los números de repeticiones.
- Aumentando distancia de cada carrera.

Además, sugiere que para planificar en este método se deben considerar cinco factores:

- Dividir la actividad en porciones (10 a 15 repeticiones).
- Establecer la duración del intervalo-reposo después del cual se repetirán las series.
- Establecer el ritmo o la intensidad de trabajo en porciones.
- Establecer el número de repeticiones.
- Establecer el contenido de los intervalos de recuperación.

Hoy los parámetros de trabajos de intervalos son más amplios comparados con los inicios de Europa en los años 30 (Rodríguez, 2006). Siguiendo a Lopategui Corsino (2001), la duración del tiempo de trabajo se orienta generalmente en 3 grupos: 15 segundos a 2 minutos; 2 minutos a 8 minutos; 8 minutos a 15 minutos, donde la frecuencia cardíaca asciende de 170 a 180 pulsos por minutos, con pausas rendidoras de 120 pulsos por minuto.

Billat (2001) citado por Lose y Fat (2017) hace notar que la Academic Wisdom sugiere



que hay dos diferentes tipos de entrenamiento interválico: entrenamiento interválico aeróbico y entrenamiento interválico anaeróbico. El primero es definido como un entrenamiento interválico, que estimula el metabolismo aeróbico en una más alta proporción que el metabolismo anaeróbico. Puede ser dividido en entrenamiento intervalo aeróbico corto de 10 a 30 segundos cada intervalo de ejercicio y entrenamiento de intervalo aeróbico largo de 30 a 60 segundos cada intervalo de ejercicio. El segundo es definido como el gasto energético que usa metabolismo anaeróbico (sin presencia de oxígeno) que dura menos de 90 segundos utilizando esfuerzo exhaustivo.

Por su parte Forteza (2000) señala que existe dos tipos de entrenamiento de intervalos: entrenamiento de intervalos extensivos e intensivos. Determina que esta forma de entrenamiento está dirigida al mejoramiento de la capacidad aeróbica, y en particular al incremento de la productividad cardiaca. De igual forma para Zintl (1991) describe 2 modalidades: extensivo e intensivo, agrupando bajo esta clasificación la totalidad de las intervenciones metabólicas, en función de la intensidad, la duración del intervalo, la duración de los intervalos y la duración de las pausas:

- Métodos de intervalos cortos (Método de Friburgo), consiste en la repetición de distancias de 100 a 200 metros (10 a 40 segundos). La intensidad se debe situar en frecuencia cardiaca entre los 160 a 190 bpm. Para iniciar el siguiente intervalo la frecuencia cardiaca debe de estar en torno a los 120 bpm.
- Método de intervalos medianos: tiene una duración de 40 a 120 segundos, por la duración e intensidad puede considerarse más aeróbico.
- Método de intervalos largos: este debe de superar los 2 minutos pudiendo durar hasta los 8 minutos. Para el desarrollo de la capacidad y la potencia lo más recomendado es realizar intervalos de 3 minutos de duración con el mismo tiempo de descanso.

Para Lose y Fat (2017), el entrenamiento por intervalos proporciona un excelente entrenamiento cardiovascular y, aunque el entrenamiento por intervalos presenta un nivel de alta intensidad, esto se puede ajustar al nivel de condición física del individuo, lo que significa que cada individuo puede trabajar a un nivel de intensidad adecuado para ellos.

Logategui (2001) señala que el entrenamiento interválico:

- Desarrolla y mejora la capacidad anaeróbica, lo que se consigue fundamentalmente por el mejoramiento del sistema de fosfágeno (ATP-PC) y de los procesos metabólicos glucolíticos en ausencia de oxígeno (glucólisis anaeróbica);
- Desarrollo y mejoramiento del ritmo de carrera y de la velocidad;
- Desarrollo de las capacidades aeróbicas- anaeróbicas y tolerancia cardiorrespiratoria.



Un estudio realizado por Ospina y Trujillo (2014) demostró el efecto de 4 semanas de entrenamiento interválico consumo máximo de oxígeno a 9 integrantes del equipo femenino de Rugby subacuático de la Universidad de Antioquia, con edades promedio de 21 años, los resultados demostraron resultados significativos en el máximo consumo de oxígeno con un promedio de mejora de 4.3%.

Por otro lado, Véliz Véliz et al. (2016) realizaron un trabajo interválico de alta intensidad determinando su efecto sobre el VO<sub>2</sub>max en jóvenes nadadores. Se seleccionaron 19 nadadores para ser evaluados en edad promedio de 15,2 años, el grupo se dividió en dos grupos; un grupo experimental (10); y un grupo control (9). Los participantes del grupo experimental estuvieron en un programa de entrenamiento de 9 sesiones trabajando 3 días a la semana. Los resultados demostraron que 9 semanas de entrenamiento interválico es suficiente para mejorar la potencia aeróbica máxima en jóvenes nadadores.

Otro estudio realizado por Granja (2015) demostró el efecto 8 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad a adultos jóvenes sanos de ambos sexos sobre el sistema cardiorrespiratorio, la muestra se dividió en dos grupos, de diecisiete sujetos cada uno, el grupo experimental realizó High Intensity Interval Training (HIIT) 3 veces por semana, y el grupo control realizó ejercicio aeróbico. El grupo experimental se sometió a 24 sesiones de entrenamiento, se utilizaron ejercicios aeróbicos, coordinativos y de fuerza, la sesión tenía una duración de 46 minutos. Los resultados demostraron la eficacia del programa HIIT sobre el trabajo continuo sobre el consumo máximo de oxígeno siendo superior en el grupo experimental ( $P < 0,001$ ).

Por su parte Duarte (2014) valoró el efecto del entrenamiento interválico de alta intensidad en parámetros bioquímico y funcionales en estudiantes universitarios, participaron en este estudio 21 alumnos de la Universidad de Coimbra, con edades comprendidas entre 22 y 26 años. Se formaron tres grupos, dos grupos experimentales que correspondían a protocolos HIIT y uno control, los grupos experimentales fueron sometidos a 12 entrenamientos, los resultados demostraron diferencias significativas en los grupos experimentales sobre el VO<sub>2</sub>max ( $P=0,011$ ) concluyendo la efectividad del programa interválico.

Se ha hecho mención de los métodos para desarrollar la resistencia cardiorrespiratoria además de los recorridos locomotores que realiza el cuerpo para su desarrollo existen aparatos que ayudan al entrenamiento interválico.

Siguiendo a Sánchez (2018) existen ejercicios aeróbicos típicos significativos para incluirlos en los entrenamientos interválicos, el autor sugiere ejercicios que además de ser efectivos para mejorar la capacidad respiratoria son actividades seguras y eficaces. Entre los ejercicios más importantes están:

- Bicicleta estática: por su seguridad, eficacia y comodidad aparato ideal para aquellos que comienzan entrenamiento interválicos. En personas obesas o de edad avanzada la bicicleta, es probablemente, la opción menos arriesgada y más segura ya que es un ejercicio sin impacto.
- Cinta de correr: para los que gustan correr, la cinta es una forma segura y divertida, se tiene la oportunidad de aumentar la velocidad, aunque esta opción puede ser una desventaja al momento de entrenar a través de intervalos.
- Remo en maquina: ejercicio beneficioso para el desarrollo de la capacidad aeróbica, recurso ideal para el entrenamiento interválico.
- Salto de cuerda: actividad que requiere alto dominio, la velocidad para el trabajo interválico es regulado por la oscilación de las manos, saltar la comba demandando el trabajo del todo el cuerpo y ofrece beneficios no solo a nivel cardiorrespiratorio sino también la fuerza. Es un ejercicio que permite una alta gama de variables.

### **Métodos y Materiales.**

Para la realización del presente trabajo de investigación se realizó un estudio experimental. Se recurrió a una muestra de 41 estudiantes ( $n = 41$ ) en edades entre los 19 y 46 años de edad, de ambos sexos, todos perteneciente al espacio pedagógico de Educación Física, Recreación y Deporte de la UPNFM sede Central, 21 estudiantes formaron parte del grupo experimental y 20 en el grupo control. La selección de los estudiantes que formaban parte de la muestra tuvo como criterio presentarse en el proceso de entreno con salto de cuerda. Los estudiantes seleccionados del grupo experimental practicaron 3 veces por semana, con salto de cuerda durante 7 semanas, los días lunes, miércoles y viernes a partir de las 4:00 p.m. Los 21 estudiantes seleccionados para este trabajo ya dominaban los 5 estilos de saltos, producto de la participación en clases anteriores que destacaban estas habilidades. El grupo control se dedicó a asistir a clases prácticas de voleibol

La medición de la aptitud física fue dividida en dos momentos: un momento antes del inicio del proceso de práctica y un momento al final de proceso de entreno. El grupo experimental y el grupo de control practicaron durante los meses de agosto a octubre.

Para el desarrollo de las sesiones de práctica con cuerda se elaboró un protocolo de evaluación constituido por el test de aptitud física. El test de aptitud física para determinar el VO<sub>2</sub>max fue el



test de ida y vuelta de 20 metros shuttle-run test” propuesto por Legér e Lambert (1982). Este test se aplicó en dos momentos, antes de entrar al programa de entrenamiento con cuerda y al finalizar el programa.

El grupo experimental tuvo 7 semanas de entrenamiento utilizando 5 estilos de salto de cuerdo, las selecciones de los estilos de salto se relacionaron con el fin de desarrollar la resistencia cardiorrespiratoria, los estudiantes, previo a participar en el programa de entrenamiento, se sometieron al dominio de los 5 estilos de saltos durante 2 semanas. La intensidad de las revoluciones fue determinada por pulso musicales a 160 revoluciones por minuto.

**Tabla 1**

*Programa de ejercicios de 7 semanas.*

Semana	Número saltos por sesión	Estilos de saltos lunes	Estilos de saltos miércoles	Estilos de salto viernes	Tiempo de saltos min	Intensidad 160 rpm/ Descanso	Repeticiones	Número de saltos por semana
1	690	B, L, AC, TR	B, L, AC, TR	B, L, AC, TR	10	20/30	12	1920
2	700	B, L T, TR	B, L T, TR	B, L T, TR	10	30/30	10	2100
3	993	B, T, AC, TR	B, T, AC, TR	B, T, AC, TR	11	40/30	10	2979
4	1166	B, L, AC, TR	B, L, AC, TR	B, L, AC, TR	13	50/30	10	3498
5	1400	B, L, T, TR	B, L, T, TR	B, L, T, TR	14'30''	60/30	10	4200
6	1540	B, T, AC, TR	B, T, AC, TR	B, T, AC, TR	16	60/30	11	4620
7	1680	B, L, AC, TR	B, L, AC, TR	B, L, AC, TR	17'30''	60/30	12	5040

*Nota.* Fuente: elaboración propia. B: básico; T: tijera; L: lateral; AC: abre y cierra; TR: trote.

Inicialmente se verificó la normalidad y homogeneidad de los datos (test de shapiro-wilk) llegando a verificar la utilización de estadística paramétrica. Los datos fueron analizados y representados como media y desviación estándar. Para verificar las diferencias entre los momentos de evaluación se utilizó el análisis de varianza (ANOVA). Fue utilizado el software SPSS (v23.0) y se adoptó un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

## Resultados

Los resultados de esta investigación permiten conocer la influencia de 7 semanas de entrenamiento interválico, utilizando el salto de cuerda en estudiantes universitarios, obteniendo valores significativos sobre la resistencia cardiorrespiratoria.

La Tabla 2 muestra el nivel de significancia que se obtuvieron realizando el pre test y el post test en el programa de salto de cuerda. Al analizar la prueba se pudo constatar que no hubo diferencias significativas en el grupo control siendo  $p > 0.05$

**Tabla 2**

*Prueba de muestra emparejada, nivel de significancia del grupo control*

	Diferencias emparejadas						t	gl	Sig (bilateral)
	media	Desviación estándar	Media error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia.					
				inferior	superior				
VO2max1- VO2max2	.8150	2.2647	.5064	-.2449	1.8749	1.609	19	.124	

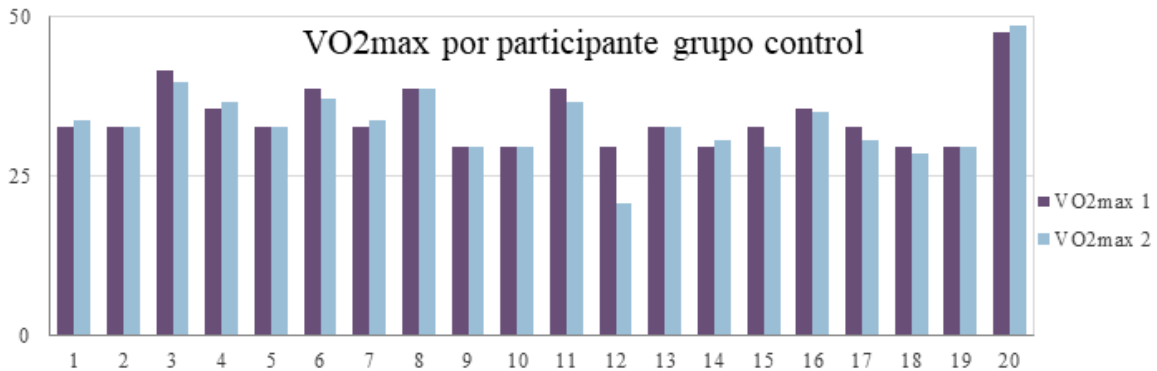
La tabla 3 presenta el nivel de significancia que se obtuvieron realizando el pre test y el post test en el programa de salto de cuerda. Al analizar la prueba se pudo constatar que hubo diferencias significativas en el grupo experimental.

**Tabla 3**

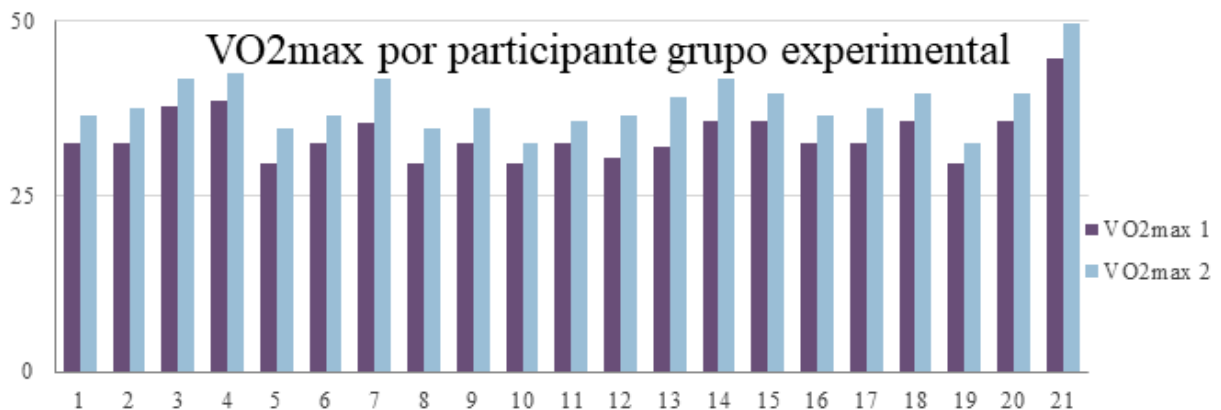
*Prueba de muestra emparejada, nivel de significancia del grupo experimental*

	Diferencias emparejadas						t	gl	Sig (bilateral)
	media	Desviación estándar	Media error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia.					
				inferior	superior				
VO2max1- VO2max2	-4.5714	1.1150	.2433	-5.0790	-4.0639	-18.789	20	.000	

Analizando la Figura 1, es posible identificar el comportamiento que tuvieron los 20 participantes pertenecientes al grupo control en función al consumo máximo de oxígeno, el nivel de significancia para este grupo fue de  $p > 0.05$ , no hubo diferencias significativas.

**Figura 1***Resultado y evolución del VO2max del grupo control*

Analizando la Figura 1, es posible identificar el comportamiento que tuvieron los 20 participantes pertenecientes al grupo control en función al consumo de oxígeno. Se puede observar que algunos participantes mantuvieron su condición cardiorrespiratoria durante las 7 semanas de entrenamiento, manifestados en el pre y post test, unos disminuyeron su condición cardiorrespiratoria y otros mostraron mejoría pero no significativa. 5 participantes, del total, tuvieron mejoría en el consumo de oxígeno no siendo esta significativa, 12 estudiantes disminuyeron su consumo durante las 7 semanas y 3 mantuvieron el mismo consumo de VO2max tanto en el pre test como en el post test.

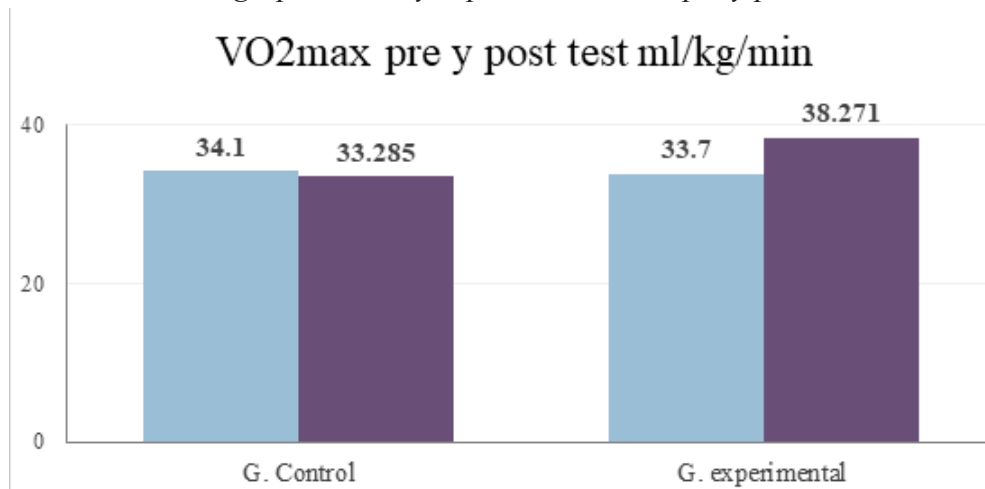
**Figura 2***Resultado y evolución del VO2max del grupo experimental*

Analizando la Figura 2, es posible identificar el comportamiento que tuvieron los 21 participantes pertenecientes al grupo experimental en función al consumo de oxígeno, el nivel de significancia para este grupo fue de  $p=0.00$ , determinando diferencias significativas. En gráfico se muestran los resultados obtenidos en el VO2max, en el pre test, antes de someterse al programa de entrenamiento de

7 semanas y en el post test, posterior al programa de entrenamiento. Los 21 estudiantes, pertenecientes a las diferentes carreras que ofrece la UPFNFM en el del sistema presencial, mostraron mejoría en su consumo de VO<sub>2</sub>max, demostrando la efectividad del programa de entrenamiento utilizando un recurso económico y versátil como la cuerda

### Figura 3

Resultado del VO<sub>2</sub>max del grupo control y experimental en el pre y post test



La Figura 3 muestra los promedios, del VO<sub>2</sub>max, pertenecientes al grupo control y grupo experimental se refleja el consumo de oxígeno en los dos momentos de las pruebas, pre test y post test. El grupo control en el pre test tuvo un promedio de consumo de oxígeno de 34.1 ml/kg/min mientras en el post test disminuyó a 33.285 ml/kg/min. Por otro lado, el grupo experimental en el pre test tuvo un promedio en el consumo de oxígeno de 33.7 ml/kg/min y en el post test, después de acabar el programa de entrenamiento fue de 38.271 ml/kg/min.

### Conclusiones

Los principales resultados de este estudio demostraron que los estudiantes que participaron, sufrieron alteraciones en sus capacidades sobre el consumo de oxígeno. Se determina que el efecto de 7 semanas en un programa sistemático de salto de cuerda utilizando 5 estilos de salto de cuerda tiene impacto en la aptitud física. En este estudio específicamente se determinó el efecto del programa sobre la resistencia cardiorrespiratoria obteniendo resultados significativos en el test de 20 metros de ida y vuelta, Por tanto, se concluye que:

- 7 semanas de entrenamiento interválico con salto de cuerda provoca adaptaciones significativas sobre la aptitud física en la resistencia cardiorrespiratoria.



- Este programa representa una propuesta didáctica para docentes universitarios que imparten los espacios pedagógicos de Educación Física, Recreación y Deporte para estimular la resistencia cardiorrespiratoria.
- Este programa de entrenamiento puede ser utilizado por cualquier estudiante universitario, que presenta condiciones normales, para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria.
- La cuerda representa un recurso de entrenamiento económico, versátil y útil para el acondicionamiento físico específicamente sobre la resistencia cardiorrespiratoria en estudiantes universitarios.
- Se espera que este estudio contribuya como un programa de trabajo dentro del currículo y en los espacios pedagógicos, ya que los resultados obtenidos durante el proceso determinaron mejoría en aptitud física, además de eso puede ser un programa referente al bloque de acondicionamiento físico para la salud ya que siguiendo este programa se pueden alcanzar los objetivos de este bloque. Se recomienda para mejorar la comprensión de este tema realizar nuevos estudios en el sentido de entender mejor el efecto del salto de cuerda sobre la aptitud física en otras cualidades físicas.

### Referencias

- American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. Health-Related Fitness Test Manual. Reston, VA. Autor, 1980.
- American College of Sport Medicine [ACSM] (2006). Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. Paidotribo. Barcelona, España.
- American College of Sport Medicine [ACSM] (2007). Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. Paidotribo. Barcelona, España.
- Álvarez, C. (1987). La preparación física del fútbol basada en el atletismo. Madrid: Gymnos.
- Barreto, S. M. G. (2000). Estabilidade na organização temporal relativa do pular corda. [Tesis de maestría en Ciencia de la Motricidad, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro].
- Batista, M. (2009). Predição do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ) a partir de diferentes testes de campo [Tesis de Licenciatura, Universidade Estadual Paulista].
- Bergmann, G. G. (2006). Crescimento Somático, Aptidão Física Relacionada À Saúde E Estilo De Vida De Escolares De 10 a 14 Anos: Um Estudo Longitudinal. *Dissertação*, 0–174.
- Canales, S. (2017). Influencia del salto de cuerda en la coordinación, velocidad, agilidad y resistencia cardiorrespiratoria. *Instituto Politécnico de Leiria*, 1–96. Retrieved from [https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/3012/1/DISSERTACAO\\_Santos Lagos.pdf](https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/3012/1/DISSERTACAO_Santos Lagos.pdf)

- Carranza, E. (2006). Capacidad aeróbica en estudiantes universitarios. Tesis <http://eprints.uanl.mx/6912/1/1080146425.PDF>
- Cintra Cala, O. y Balboa Navarro, Y. (2011). La actividad física: un aporte para la salud. *Lecturas: Educación y Deportes, Revista Digital*, 16(159), 3–11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4684607>
- Da Silva, L. (2004). A Estabilidade do pular Corda em Diferentes Padrões Motores do saltar.
- Delgado, L. (2004). Avaliação Cardiorrespiratória. Notas de estudo de Educação Física. Univesidade Estadual de Campinas, Brazil.
- Duarte, P. E. A. (2014). Efeito do treino intervalado de alta intensidade em parâmetros bioquímicos e funcionais: Um estudo na população universitária de Coimbra, 87.
- Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R., y Kohl, H. W. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International Journal of Epidemiology*, 40, 685-698. doi: 10.1093/ije/dyq272.
- Hernández Gamo, E. (2010). Colección de Juegos Infantiles: La Comba. <https://docplayer.es/amp/21532509-Coleccion-de-juegos-infantiles-la-comba.html>
- Forteza de la Rosa. Armando (2000). Métodos del entrenamiento deportivo. <http://www.efdeportes.com/> revista digital | Buenos Aires | Año 5 - N° 20
- García-Manso, J.M., Navarro-Valdivieso, M., y Ruiz-Caballero, J.A. (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones. Madrid: Gymnos.
- George, J. D., Fisher, A. G. y Verhs, P. R. (2001) Test y Pruebas Físicas, Tercera Edición. Barcelona, España.
- Granja, N. (2015). Efectos del entrenamiento Interválico de alta intensidad sobre variables fisiológicas y subjetivas del esfuerzo en adultos jóvenes.
- Haft, T. y Brady, S. (2015). ROPE JUMPING For Fitness, 1–44.
- Henrique, R. y Nardo, N. (2005). Aptidão física relacionada à saúde de adolescentes estagiários da Universidade Estadual de Maringá, (2004), 77–85.
- Heumann, K. J. y Murray, S. R. (2015). Jump Rope: “Tricks” of the Trade. *Strategies*, 28(5), 3–9. <https://doi.org/10.1080/08924562.2015.1066281>



- Kenney, W.L., Wilmore, J.H. y Costill, D.L. (2012) *Physiology of Sport and Exercise*. 5th Ed. Leeds: Human Kinetics.
- Khanjani, M., Nourbakhsh, P., y Sepasi, H. (2015). Effects of Jumping-Rope Training on Fine Motor Skills, 1, 164–169.
- Lee, B. (2010). *Jump Rope Training* - 2nd edition.
- Leger, L. y Lambert, J.A. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO<sub>2</sub> max. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 49. 1-12. 10.1007/BF00428958.
- Lieberman, L. y Schedlin, H. (2008). *Jump Rope to Fitness*. Louisville.
- Lopategui Corsino, E. (2001). *Sistemas/Métodos De Entrenamiento Deportivo Fisiología del Ejercicio* Universidad Interamericana de PR - Metro, Facultad de Educación, Dept. de Educación Física <http://www.saludmed.com/CsEjerci/FisioEje/Met-Entr.html>
- Lose, T., & Fat, B. (2017). What is interval training? *Interval Training for Beginners*.
- Makaruk, H. (2013). Acute effects of rope jumping warm-up on power and jumping ability in track and field athletes. *Pol J Sport Tourism*, 20(3), 200–204. <https://doi.org/10.2478/pjst-2013-0018>.
- Moreno, J. M., Cerezo, C. R. y Guerrero, J. T. (2010). Motivos de abandono de la práctica de actividad físico-deportiva en los estudiantes de bachillerato de la provincia de Granada. *Revista de Educacion*, 353, 495–519.
- Nogueira, S., Guidarini, F., Pereira, R. y Rosa Neto, F. (2013). Capacidade cardiorrespiratória de escolares em Florianópolis. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia Do Exercício*, 2, 246–254. <https://doi.org/ISSN 1981-9900>
- Organización Mundial de la Salud. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: La Organización. [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/es/#:~:text=Los%20adultos%20de%2018%20a,de%20actividades%20moderadas%20y%20vigorosas](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/#:~:text=Los%20adultos%20de%2018%20a,de%20actividades%20moderadas%20y%20vigorosas).
- Organización Panamericana de la Salud (2019). *Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030*. <https://www.who.int/es/news-room/detail/04-06-2018-who-launches-global-action-plan-on-physical-activity>.

- Ospina, S. y Trujillo, J. (2014). Efectos de un plan de entrenamiento basado en el Método Interválico Extensivo Medio sobre el máximo consumo de oxígeno y el índice de recuperación en jugadores de Rugby subacuático de la Universidad de Antioquia. *VIREF Revista de Educación Física*, 2(4), 92–132.
- Partavi, S. (2013). Effects of 7 weeks of rope-jump training on cardiovascular endurance, speed, and agility in middle school student boys. *Sport Science*, 6(2), 40–43.
- Pellegrini, A. M., Neto, S. D. S., Bueno, F. C. R., Alleoni, B. N., y Motta, A. I. (2005). Desenvolvendo a Coordenação Motora No Ensino Fundamnetal. *Universidade estadual paulista – UNESP. Pró-Reitoria de Graduação*, 178–191.
- Pereira, S., Cataryna, A., Mendes, H., Luciano, C., Glauber, N., y Hudday, M. (2010). Aptidão cardiorespiratória e composição corporal em crianças e adolescentes, 664–671. <https://doi.org/doi: http://dx.doi.org/10.5016/1980-6574.2010v16n3p664>
- Práxedes, A., Sevil, J., Moreno, A., del Villar, F. y García-González, L. (2016). Niveles de actividad física en estudiantes universitarios: diferencias en función del género, la edad y los estados de cambio. *Revista Iberoamericana de Psicología Del Ejercicio y El Deporte*, 11, 123–132.
- Rodriguez, H. (2006). Análisis comparativo entre método intervalado y el método intermitente. *Vascular Embolotherapy*, 107–118.
- Sánchez, D. (2018). *Entrenamiento de intervalos de alta intensidad*. Amat Editorial. España.
- Trecroci, A., Cavaggioni, L., Caccia, R. y Alberti, G. (2015). Jump rope training: Balance and motor coordination in preadolescent soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(4), 792–798. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4657422/>
- Véliz Véliz, C., Maureira, F., Jaque Páez, M. y Mori González, C. (2016). Efectos de un entrenamiento interválico de alta intensidad (hiit) sobre el vo2máx y la recuperación intermitente en jóvenes nadadores. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 39(39), 48–57.
- Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la resistencia*. Barcelona: Martínez Roca.

