



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Maestría en Entrenamiento Deportivo

Efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto en  
futbolistas juveniles.

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Magíster  
en Entrenamiento Deportivo.

Autor:

Hernán Alberto Granizo Riquetti

CI:0103569687

Correo electrónico: [hachegranizo\\_22@hotmail.com](mailto:hachegranizo_22@hotmail.com)

Director:

Wilson Teodoro Contreras Calle

CI:0102283793

**Cuenca, Ecuador**

17-noviembre-2020



## RESUMEN

La preparación física en el fútbol es un pilar fundamental para optimizar el rendimiento deportivo. La lógica inherente de esta disciplina exige secuencias de *sprint* repetidos con recuperaciones incompletas, generando fatiga en los jugadores; por ello es primordial tener una excelente capacidad de repetir estímulos cortos y máximos para conseguir los resultados deseados en las competencias oficiales. El presente trabajo tiene como propósito analizar el efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto en el rendimiento de la capacidad de repetir *sprints* (RSA -Repeat Sprint Ability- por sus siglas en inglés) en 15 futbolistas varones juveniles (categoría sub-16). Se llevaron a cabo dos evaluaciones: una inicial o pre-programa y otra final o post-intervención de la capacidad de repetir *sprints*, basado en el Test de Aziz et al. (2000), utilizando el dispositivo RACES TEST® de Chronojump®. Se desarrolló un programa de entrenamiento con una duración de 12 semanas, dividido en tres etapas de cuatro semanas: Acumulación, transformación y realización. Los resultados mostraron cambios estadísticamente muy significativos ( $p \leq 0.01$ ) en todos los parámetros del test con la prueba T de muestras relacionadas, obteniendo los siguientes valores: RSA media de 6,28 s a 5,98 s; RSA mejor de 5,78 s a 5,69 s; RSA Peor de 6,76 s a 6,31 s; RSA ideal de 46,29 a 45,57; RSA Total de 50,26 s a 47,83 s y un Índice de fatiga de 8,58 a 5,11%. Estos valores, corroboran que el entrenamiento interválico intensivo corto mejora la capacidad de repetir *sprints*, por tanto, el rendimiento. Además, se trata de un programa sencillo y replicable.

**Palabras Claves:** Preparación física. Alta intensidad. Fútbol. RSA. Capacidad de repetir sprints. Entrenamiento interválico. Alta intensidad.



## ABSTRACT

Physical preparation in football is a fundamental pillar to optimize sports performance. The inherent logic of this discipline requires repeated sprint sequences with incomplete recoveries, generating fatigue in the players; for this reason it is essential to have an excellent ability to repeat short and maximum stimuli to achieve the desired results in official competitions. The purpose of this work is to analyze the effect of a short intensity interval training program on the performance of the repeat sprint ability (RSA) in 15 youth male soccer players (U-16). Two evaluations were carried out: an initial or pre-program and a final or post-intervention of the RSA, based on the test RCA Aziz et al. (2000), using the RACES TEST® device from Chronojump®. A training program with a duration of 12 weeks was developed, divided into three stages of four weeks each: Accumulation, transformation and realization. The results showed very significant changes statistically ( $p \leq 0.05$ ) in all test parameters with the T test of related samples, obtaining the following values: RSA Mean 6,28 s to 5,98 s; RSA Best 5,78 s to 5,69 s; RSA Worse 6,76 s to 6,31 s; RSA Ideal 46,29 s to 45,57 s; RSA Total 50,26 s to 47,83 s and the Fatigue Index 8,58 % to 5,11 %. These values corroborate that short intensive interval training improves the ability to repeat sprints, therefore performance. In addition, it is a simple and replicable program for all formative categories in soccer.

**Keywords:** Repeat sprint ability. Interval training. Physical preparation. High intensity.



## ÍNDICE DEL TRABAJO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DEL TRABAJO .....</b>	<b>4</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>7</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>9</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>12</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>13</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>23</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>23</b>
<b>1.1 Capacidad De Repetir Sprints (RSA) .....</b>	<b>23</b>
<b>1.2 Perfil del Ritmo de Juego en Acciones de Sprint Repetidos.....</b>	<b>24</b>
1.2.1 Sucesiones RSA en Partidos Oficiales.....	27
<b>1.3 Contribuciones Metabólicas A La Capacidad De Repetir Sprints.....</b>	<b>31</b>
1.3.1 Contribución De Fosfocreatina (Pcr) .....	31
1.3.2 Contribución Glucólisis .....	33



1.3.3 Contribución metabolismo aeróbico.....	39
<b>1.4 Entrenamiento interválico.....</b>	<b>40</b>
1.4.1 Intervalos Cortos.....	40
<b>1.5 Componentes de la Carga del Entrenamiento Interválico Intensivo Corto. 44</b>	
1.5.1 Intensidad.....	45
1.5.2 Volúmen o duración del estímulo.....	45
1.5.3 Densidad (micro pausa - macro pausa).....	46
1.5.4 Frecuencia.....	46
<b>1.6 Planificación ATR.....</b>	<b>47</b>
<b><i>CAPÍTULO II.....</i></b>	<b><i>50</i></b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>50</b>
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	50
2.2 Características de la muestra.....	50
2.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	51
2.4 Características descriptivas de la muestra:.....	52
2.5 Material para la evaluación.....	53
2.5.1 Material para el análisis de los datos.....	54
2.5.2 Cálculos:.....	55
2.6 Procedimiento de la toma de datos.....	55
2.7 Protocolo de Evaluación.....	56
2.8 Programa de entrenamiento.....	58



2.8.1 Etapa 1 Bloque de acumulación. ....	58
2.8.2 Etapa 2 Bloque de Transformación .....	59
2.8.3 Etapa 3 Bloque de realización.....	60
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>66</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>66</b>
<b>3.1 Normalidad de la muestra.....</b>	<b>66</b>
<b>3.2 Evaluaciones de las repeticiones de la capacidad de repetir Sprints. ..</b>	<b>66</b>
<b>3.3 Evaluaciones de los Parámetros de la capacidad de repetir Sprints.....</b>	<b>71</b>
<b>3.3 Análisis de los resultados. ....</b>	<b>77</b>
3.3.1 Análisis de los resultados de las repeticiones de RSA. ....	77
3.3.2 Análisis de los resultados de los Parámetros RSA. ....	80
<b>3.4 Discusión .....</b>	<b>82</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>89</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>89</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>110</b>



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> .....	19
<b>Tabla 2</b> .....	20
<b>Tabla 3</b> .....	21
<b>Tabla 4</b> .....	25
<b>Tabla 5</b> .....	26
<b>Tabla 6</b> .....	30
<b>Tabla 7</b> .....	30
<b>Tabla 8</b> .....	48
<b>Tabla 9</b> .....	51
<b>Tabla 10</b> .....	52
<b>Tabla 11</b> .....	58
<b>Tabla 12</b> .....	59
<b>Tabla 13</b> .....	60
<b>Tabla 14</b> .....	61
<b>Tabla 15</b> .....	66
<b>Tabla 16</b> .....	67
<b>Tabla 17</b> .....	68
<b>Tabla 18</b> .....	70
<b>Tabla 19</b> .....	72
<b>Tabla 20</b> .....	73



<b>Tabla 21</b> .....	75
<b>Tabla 22</b> .....	76
<b>Tabla 23</b> .....	77
<b>Tabla 24</b> .....	80





## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> .....	33
<b>Figura 2</b> .....	36
<b>Figura 3</b> .....	41
<b>Figura 4</b> .....	42
<b>Figura 5</b> .....	43
<b>Figura 6</b> .....	44
<b>Figura 7</b> .....	49
<b>Figura 8</b> .....	53
<b>Figura 9</b> .....	54
<b>Figura 10</b> .....	54
<b>Figura 11</b> .....	57
<b>Figura 12</b> .....	62
<b>Figura 13</b> .....	63
<b>Figura 14</b> .....	64
<b>Figura 15</b> .....	65



---

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

---

Hernán Alberto Granizo Riquetti en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto en futbolistas juveniles.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 17 de noviembre 2020

Hernán Alberto Granizo Riquetti

C.I: 0103569687



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Hernán Alberto Granizo Riquetti autor/a del trabajo de titulación "Efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto en futbolistas juveniles.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 17 de noviembre de 2020

Hernán Alberto Granizo Riquetti

C.I: 0103569687



## DEDICATORIA

A mis padres por su lucha incansable y amor incondicional porque dejaron de vivir por sus hijos, por su tesón, su altruismo y constante resiliencia ante la dura lucha por dejarme volar y equivocarme apoyándome siempre hasta encontrar mi meta en la vida por ustedes y para ustedes.

A mis hermanas Andre, Poli, Luli; por su cariño eterno, su comprensión sus mimos y constante preocupación por ser mis tres estrellas que siempre me iluminaron.

A mi hija Andrea Carolina y a mis sobrinos Hernán Santiago y Joaquín con mucho amor.

A mis tías Lola y Ceci por sus motivaciones constantes sobre todo en los desvelos, por sus buenos augurios.

A todos mis muertos porque a pesar de no contar con su compañía dejaron en mi valores y convicciones: Abuela Rosi, Abuelito Bolívar, Leo.

A todos mis amigos por confiar en mi, por tenerme fe por sentirse orgullosos de quien soy y de lo que hago.

A mis jugadores por hacerme cada día mejor.



## AGRADECIMIENTO

A todos quienes me incitaron a seguir, a todos quienes confiaron en mis gracias eternas.

*“A un perdedor, perder lo derrota. A un ganador, perder lo inspira”.*



## INTRODUCCIÓN

El fútbol es el deporte más famoso del mundo practicado en todas las esferas del planeta, por diferentes grupos etarios y un sin número de niveles, las exigencias en un partido oficial tienen una duración de 90 minutos, donde se recorren de 10 a 12 km y se alternan acciones intermitentes como: sprints, juegos aéreos, marcajes, aceleraciones positivas y aceleraciones negativas, disputas, con periodos de recuperación impredecibles a veces completas o cercanas a la misma y en otras ocasiones incompletas lo cual derivará en una acumulación de fatiga. En épocas pasadas se solía brindar un protagonismo al consumo máximo de oxígeno (capacidad y potencia aeróbica), como factor determinante del rendimiento, sin embargo, las nuevas tecnologías han permitido desglosar la carga externa y clasificar las intensidades que se presentan a lo largo de los kilómetros acumulados, interpretando objetivamente y definiendo las métricas de distancias a: máxima velocidad, casi máxima, y alta velocidad llevando al estudio de una capacidad determinante en los futbolistas como lo es la capacidad de repetir sprints o Repeated Sprint Ability por sus siglas en inglés (RSA).

Varios son los autores que han estudiado la capacidad de repetir sprints siendo los pioneros Bishop, Bangsbo, Gabbett, Rampinini, Gaitanos, Dawson, Buchheit, Laurssen, Dellal, Dalen, etc, quienes señalan como determinante del rendimiento la mencionada capacidad, pero debido a su multifactoriedad es necesario categorizar los factores que inciden en mayor medida a la hora del rendimiento, por una parte se relaciona con el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ), en cuanto a la capacidad de recuperarse entre estímulos de alta intensidad, con la glucólisis anaeróbica por la tolerancia al lactato y capacidad tampón y por supuesto la fosfocreatina sin concluir exactamente cuál de los sistemas energéticos tiene el papel principal, debido a esta multicausalidad hay varios vacíos. En la actualidad no se conoce cuál es el mejor programa de



entrenamiento (si caso existe uno solo), para mejorar el rendimiento de la capacidad de repetir sprints sin desentonar o demeritar la lógica interna del deporte en análisis, pero entendiendo el contexto de cada equipo.

Es necesario implementar un programa de entrenamiento planificado, para suplir una deficiente capacidad de repetir sprints, si logramos mejorar la ejecución de estas acciones ayudamos al futbolista y cuerpo técnico a potenciar su rendimiento, incrementando el número de acciones o secuencias RSA, y poder llegar al final del partido con mayores ratios de alta intensidad en acciones condicionales, que derivan en correctas ejecuciones coordinativas y cognitivas. Lo cual beneficiará individualmente a cada jugador al poder desempeñarse con niveles mayores de potencia y al equipo ejecutando eficientemente su modelo de juego con un ritmo mayor y disminución de acumulación de fatiga, Seirul.lo (2017).

El entrenamiento en espacios reducidos es ampliamente utilizado y se lo considera como la panacea o santo grial para la práctica en los deportes colectivos, si bien es cierto desarrolla estímulos muy similares a lo acontecido en la competición, sobretodo en estructuras coordinativas, cognitivas y emotivo volitivas siendo ampliamente decantado por futbolistas y preparadores físicos, no obstante por las características de los juegos en espacios reducidos la carga externa no se ve plasmada con lo que sucede en un juego oficial.

Así pues, debemos tener en cuenta las parcelas o metros cuadrados que ocupa cada jugador, por este motivo es bueno desarrollar estrategias de, intervalos intensivos cortos tanto analíticos, como repeticiones de sprint en acciones combinativas, desarrollando situaciones simuladoras preferenciales para poder lograr una similitud en cuanto a lo que sucede en competición en la estructura condicional. (Serrés, 2017, p. 196).



Una deficiencia en la capacidad para repetir sprints en los futbolistas, repercute en el resultado del partido, esta problemática transferida al fútbol causa por citar unos ejemplos como: para poder plantear un elevado ritmo de acciones técnico-tácticas y por ende su ejecución, requerimos elevados niveles de repetición de sprints, a la par de mantener un nivel medio de potencia alto durante la competencia es presentar un gran pico de potencia máxima, lo que facilitará que el equipo pueda ejecutar su modelo de juego con eficacia y eficiencia. (Ekblom, 1986), citado por (Solé, 2017, p.133)

Un alto número de acciones a alta intensidad conlleva la presencia de fatiga, siendo un elemento que condiciona en mayor o menor grado el estilo de juego, alterando el equilibrio del jugador principalmente y consecuentemente el del equipo. El cansancio afecta la estructura socio afectiva del jugador llegando la sensación de un deterioro del sentimiento de cohesión con el equipo, otro ejemplo sería una disminución en la estructura coordinativa reduciendo la precisión en los gestos técnicos. (Solé, 2017, p.133).

Toscano (2014) en su estudio categorizó a las acciones que se producen a velocidades superiores a 23km/h, en acciones de entre 1 y 5 s, coincidiendo con (Bangsbo et al., 2006; Carling et al., 2008; Di Salvo et al., 2007; Newman et al., 2004), después de controlar la carga externa de una temporada identificó que se realiza un subentrenamiento ya que no se logró estimular de una manera suficiente al futbolista en acciones de alta intensidad. Demostrando que los entrenamientos tienen déficits, por lo tanto, el entrenamiento debe ser integrador, potenciador para que el rendimiento en juegos oficiales no se vea afectado (Girard et al., 2011). Es muy importante no incurrir en el sobreentrenamiento debido a la posibilidad de lesionar a nuestros jugadores, pero también es muy importante no subestimar las cargas de trabajo, ya que, si el jugador no entrena como en la competición esta muy proclive a sufrir lesiones musculares como





distenciones y rupturas fibrilares en los momentos más exigentes del partido expresado de una forma magistral por (Gabbett et al., 2016) como “el peor escenario”.

¿Cuáles son los efectos de un programa de entrenamiento interválico corto para mejorar la capacidad de repetir sprints en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la Academia River Cuenca?

Debido al desarrollo físico tomando en cuenta; edad cronológica y deportiva, por la capacidad que se desea mejorar se considerará únicamente a la categoría sub 16, la muestra es de 15 jugadores de la Academia de fútbol River Cuenca, se excluirán a los arqueros porque no necesitan desarrollar la capacidad de repetir sprints debido a su rol en el campo. La muestra de jugadores viene efectuando un entrenamiento planificado y regular con 5 sesiones semanales con una duración de una hora con treinta minutos y el fin de semana disputan un encuentro oficial.

El programa de entrenamiento interválico intensivo corto que se propone en este estudio se realizará durante doce semanas con dos sesiones semanales divididas en tres etapas denominadas como: Acumulación, transformación y realización con una duración de 4 semanas cada una, teniendo como base el modelo ATR propuesto por Issurin & Kaverin (1985).

Esta es una investigación correlacional con un diseño de ensayo no controlado o pre experimento ya que solo tenemos grupo intervención, buscando hallar la relación entre el programa interválico intensivo corto y la capacidad de repetir sprints.



Se realizarán dos evaluaciones del test RSA Aziz et al. 2000 el mismo que consiste en realizar 8 repeticiones de 40m con una pausa de 30 segundos entre repeticiones; una evaluación pre intervención y otra post intervención para analizar el efecto del entrenamiento interválico intensivo en la capacidad de repetir sprint en los integrantes de la muestra.

El instrumento de medición será el dispositivo de fotocélulas ChronoJump y el software que utilizaremos es el Chronopic Races Test, el procesamiento de información lo realizaremos con el programa Excel y el análisis estadístico se efectuará a través de SPSS STATICS 22 para Mac.

Las variables que consideramos en esta investigación son: la variable independiente, aquella que es manipulada por nosotros como investigadores, como lo es el programa de entrenamiento interválico intensivo corto; mientras que la variable dependiente es la que resulta afectada por la variable independiente, siendo la capacidad de repetir sprints y deberá ser medida para ver si existen cambios en ella, Maureira & Flores (2012).

Las variables intervinientes son aquellas que pueden afectar a la variable dependiente, pero el investigador no las manipula, resultando importante conocer las variables intervinientes ya que pudieran tener relación en los resultados del estudio Maureira & Flores (2012), en esta investigación las variables intervinientes son: el peso, la talla, la edad (cronológica) y edad deportiva del jugador.

A continuación, se presenta la operacionalización de las variables consideradas en este estudio:

**Tabla 1.**

*Variables Dependientes: Capacidad de Repetir Sprints (RSA)*

Definición: La capacidad de producir esfuerzos consecutivos, a máximos o casi máximos intensidad durante periodos de muy corta duración menores a 8 segundos, y con recuperación incompleta entre repeticiones, Dawson et al. 1991.

Parámetros RSA	Indicador	Instrumento
Tiempo de cada sprint: tiempo efectuado en cada una de las 8 repeticiones	Tiempo (s)	Test Aziz et al. 2000. (Fotocélula)
Tiempo Medio: promedio de los 8 sprints.	Tiempo (s)	Test Aziz et al. 2000. (Fotocélula)
Mejor tiempo: menor tiempo de las 8 repeticiones	Tiempo (s)	Test Aziz et al. 2000. (Fotocélula)
Peor Tiempo: mayor tiempo conseguido en los 8 sprints	Tiempo (s)	Test Aziz et al. 2000. (Fotocélula)
Trabajo Ideal: mejor sprint x el número de sprints	Tiempo (s)	Test Aziz et al. 2000. (Fotocélula)
Tiempo Total: la suma de los tiempos de los 8 sprints	Tiempo (s)	Test Aziz et al. 2000. (Fotocélula)
Índice de Fatiga: porcentaje de pérdida o disminución del rendimiento debido a la fatiga.	Fitzimons et al. 1993. ((Tiempo total /Tiempo ideal) x100))-100	Test Aziz et al. 2000. (Fotocélula). Porciento de disminución del rendimiento. (%)

**Tabla 2**

*Variable Independiente: Programa de Entrenamiento Interválico Intensivo Corto.*

---

Definición: Planificación de ejercicios realizados a intensidades altas y máximas separados entre si por períodos de recuperación incompleta. (Laursen & Buchheit, 2019).

---

Dimensión	Indicador	Instrumento
Volúmen	Carga Externa	Perfil de ritmo de juego, distancia recorrida a alta intensidad y en sprint.
Intensidad	Carga interna	Sistemas energéticos de producción de energía. Control de la carga interna.
Densidad	Relación (trabajo - descanso)	Micro Pausa-Macro Pausa
Frecuencia	Número de sesiones por microciclo	Recuperación de los sistemas energéticos utilizados, carga aguda y crónica.

---

**Tabla 3***Variables Intervinientes*

Definición: Son aquellas variables que pueden afectar a la variable dependiente pero el investigador no las manipula resultando importante conocer las variables intervinientes ya que podrían llegar a tener relación en los resultados del estudio Maureira & Flores (2012).

Dimensión	Indicador	Instrumento
Peso: peso corporal el jugador	Kilogramos	Balanza y planilla de registro
Talla: es la medida de la estatura de pie del deportista.	Metros	Tallímetro y planilla de registro
Edad deportiva: años de experiencia en la práctica deportiva	Años	Encuesta: ¿Cuántos años vienes entrenando la disciplina fútbol? Y planilla de registro
Edad: tiempo de vida del futbolista	Años	Fecha de nacimiento a la fecha actual



## **HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

La hipótesis de esta investigación es: el programa de entrenamiento interválico intensivo corto mejora la capacidad de repetir sprints en los futbolistas juveniles de la academia River Cuenca.

### **Objetivo General**

Analizar el efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto en el rendimiento de la capacidad de repetir sprints en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la Academia River Cuenca.

### **Objetivos Específicos**

1. Evaluar la capacidad de repetir sprints de los futbolistas varones de la categoría sub 16 de la academia de fútbol River Cuenca.
2. Describir la relación entre la metodología del entrenamiento interválico intensivo corto y su utilización para mejorar la capacidad de repetir sprints en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la academia de fútbol River Cuenca
3. Desarrollar un programa de entrenamiento para mejorar la capacidad de repetir sprints mediante el método interválico intensivo corto en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la academia de fútbol River Cuenca.
4. Evaluar el efecto del programa de entrenamiento método interválico intensivo corto en la capacidad de repetir sprints en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la academia de fútbol River Cuenca.



## **CAPÍTULO 1**

### **1. MARCO TEÓRICO**

#### **1.1 Capacidad De Repetir Sprints (RSA)**

Las definiciones que encontramos en la literatura coinciden en el concepto de la capacidad de repetir sprints como: la capacidad de efectuar sprints sucesivos o repetidos de corta duración menores a 6 segundos a máxima o casi máxima intensidad con una recuperación de hasta 30 segundos entre estímulos, (Buchheit et al., 2010; Girard et al., 2011; Gabbett, 2010; Lopes-Silva et al., 2019) y debido a la lógica interna de los deportes de interacción en espacios compartidos, esta capacidad condicional es considerada crucial para el rendimiento del futbolista (Oliver et al, 2009; Rampinini et al, 2009; Spencer et al., 2005).

Una importante precisión de Arjol & Gonzalo (2012) es considerar la acción de máxima intensidad, no de forma única o aislada, sino de manera reiterativa, tal como se manifiesta en varias oportunidades en la competición. (Spencer et al., 2004) definió la RSA, como un mínimo de 3 acciones intensas con un periodo de recuperación inferior a los 21 segundos, mientras transcurren estos esfuerzos con la secuencia de intensidad máxima o casi máxima seguida de una recuperación incompleta. La acumulación de esfuerzos ocasiona un punto de fatiga, que el deportista presenta la imposibilidad de mantener el nivel elevado del rendimiento entre cada sprint, lo cual se hace evidente por el descenso de la velocidad de desplazamiento (Buchheit, 2008; Rodríguez-Fernández, 2019).

Bishop et al., (2001) la define como la capacidad de un jugador de producir reiteradamente sprints de corta duración a la máxima intensidad de 1 a 7



segundos intercalados por intervalos de recuperación incompleta durante un periodo largo de tiempo como la duración en un partido oficial. Por lo tanto, a menor tiempo de recuperación menor calidad de ejecución del desplazamiento, originándose aumento de la fatiga indicador de rendimiento que necesitamos evaluar en los test de RSA. (Mendez-Villanueva et al., 2008). De esta manera, debemos mejorar la interacción de los jugadores con este tipo de situaciones para potenciar su rendimiento y el éxito deportivo (Hader et al., 2014) citado por Rodríguez-Fernández (2016) en su tesis doctoral.

## **1.2 Perfil del Ritmo de Juego en Acciones de Sprint Repetidos**

Para determinar las distancias que recorren los futbolistas en un partido oficial, han sido efectuados diversos análisis en ligas profesionales de distintas latitudes, como las ligas: española (Di Salvo et al., 2006), belga (Van Gool et al., 1988), brasileña (Barros et al., 2007), mientras que estudios recientes con tecnología GPS y análisis en video ,(Martín-García et al., 2018; Owen & Dellal, 2019; Dalen et al., 2019; Casamichana et al., 2019) verificaron que de media el jugador de fútbol profesional recorre entre 9 y 12 kilómetros durante un partido (Barros et al., 2007, Vigne et al., 2012).



**Tabla 4**

*Distancia Media Total Recorrida por un Futbolista en un Partido Oficial modificado de (Owen et al., 2019).*

Autor	Nivel de los Jugadores	DTR (km)	Método
Bangsbo (1994)	Daneses Internacionales	10.55	Análisis
Helgerud et al (2001)	Noruegos Internacionales juveniles	9.1	Tiempo - Movimiento
Mohr et al (2004)	Daneses Internacionales	10.33	
Di Salvio et al (2007)	Profesionales Españoles	11.39	
Barros et al (2007)	Profesionales Brasileños	10.01	Seguimiento
Dellal et al (2010, 2011)	Primera división (Francia, Reino Unido, España e Italia)	10.42 – 11.78	por Video

El Match Analysis sirve para cuantificar las distancias recorridas en cada una de las categorías de movimiento durante el desarrollo del encuentro oficial y el Time Motion analiza la temporalidad de cada uno de los patrones de movimiento a lo largo de los 90 minutos es decir los dos se complementan y generan datos muy relevantes para todo el staff técnico. García-Ocaña (2017).

Transcurriendo en una era digital e implementación de nueva tecnología al servicio del deporte con un sinnúmero de estudios siendo los más relevantes los de (Bangsbo et al. 1991; Mhor et al., 2003; Di salvo., 2007; Barros., 2007; Rampinini et al., 2007; Dellal et al., 2010; Martín-García et al., 2018 Owen et al., 2019; Dalen et al., 2019).



Como visión general sabemos la distancia total recorrida (DTR), el 84,8% del tiempo el jugador se desplaza caminando o trotando, el 11,3 % del tiempo el jugador se desplaza a alta intensidad, 1/7 es la relación entre la actividad de alta y baja intensidad, (Owen & Dellal, 2019).

En un partido de fútbol se realizan desplazamientos a muy alta velocidad de manera intermitente cada 70 a 90 segundos, con duraciones de 2 a 6 segundos, entre 15 a 20 choques con adversarios, entre 40 a 50 participaciones con el balón, diversidad de pases, saltos, remates, cambios de dirección. El volumen de kilómetros que recorre el futbolista esta entre 10 y 14, y entre el 3 a 11% de estas distancias son desplazamiento a alta potencia Anselmi & Borrelli (2018).

### Tabla 5

*Distancia Media Recorrida (m) por posición Especifica de Jugadores Ingleses Profesionales modificada de (Rampinini et al., 2007).*

	Centrales	Laterales	Mediocentros	Delanteros
DTR (Distancia Total Recorrida)	9995	11232	11748	10233
DTR (m) Caminando (0,7-2 km/h)	3846	3504	3341	3844
DTR (m) Trotando (7,2-14,4 km/h)	1458	1601	1726	1361
DTR (m) Corriendo (14,4-19,8 km/h)	278	211	467	321
DTR (m) Alta Intensidad (19,8-25,2km km/h)	76	123	118	95
Número de sprints (>25)	18	31	24	27



### 1.2.1 Sucesiones RSA en Partidos Oficiales

La complejidad, de no tener un estereotipo de estímulos debido a la característica impredecible de los deportes colectivos los cuales acusan de una gran variabilidad en las ratios de trabajo, pausa, densidad, y en las acciones máximas donde se define el resultado de los juegos. Los patrones medios de la actividad remarcan que estos estímulos están separados de recuperaciones, activas o pasivas mayores a 1 minuto donde el rendimiento no se ve afectado, sin embargo, hay momentos del juego donde se desarrollan muy repetidas acciones de alta intensidad logrando picos muy elevados y ocasionando gran fatiga, (Gabbett et al., 2016).

De acuerdo a lo que nos concierne en nuestra investigación vamos a centrarnos en los umbrales de alta velocidad, que se reflejaran en sprints sucesivos por esta razón, en estudios previos se consensuaron velocidades que ejecutan los futbolistas y las cuales son consideradas de gran potencia y velocidad. La velocidad de 19km/h es considerada como de muy alta intensidad (Mhor et al.2003, Carling et al 2008, Rampinini et al. 2007) citados por García-Ocaña 2017. Mientras que sobre los 21km/h es considerada sprint Bangsbo et al., (2006).

Según la posición del jugador en el campo y el modelo de juego del equipo, se observa una tendencia por parte de atacantes, laterales y extremos en recorrer mayores distancias de sprint que los defensores, Suárez-Arrones et al., (2014), mencionan que extremos, delanteros y laterales son los jugadores que efectúan mayor número de sprints ( $18.7 \pm 5.2$ ;  $16.6 \pm 4.7$ ) en comparación con defensas centrales y mediocentros. ( $7.9 \pm 3.9$ ;  $8.9 \pm 4.4$ ) no obstante las distancias son semejantes entre posiciones ( $18.3 \pm 2.7$  vs  $18.4 \pm 4.3$ ).



Para (Di Salvio et al., 2006; Mohr et al., 2003; Bangsbo et al., 2006; Randers et al., 2010), señalan que se observan menores recorridos RSA en la segunda parte del partido, ya sea por la fatiga que llegan a acumular tras los primeros 45 minutos de juego; hay que tener presente el contexto de cada partido así como del resultado, lo cual podría ser de una condición para el equipo que lleva ventaja mientras que el equipo que estuvo perdiendo intentará proceder con mayor intensidad en busca de empatar o revertir el resultado, todo se desarrolla de acuerdo a la necesidad de cada encuentro. Cabe indicar que los jugadores del equipo que tiene el mejor resultado momentáneo (victoria), recorren menos distancias a alta intensidad que el equipo que va perdiendo, es una variable que afecta el rendimiento del futbolista Lago (2009).

Períodos pico en partidos oficiales demuestran aumentos en la distancia total recorrida con una media de  $137 \pm 9.9$  metros por minuto (m.min), carrera a alta intensidad de  $19.0 \pm 3.5$  m.min, sprint de  $8.8 \pm 4.0$  m.min y un número de aceleraciones  $1.6 \pm 0.3$  m.min; versus la media del partido que los valores de distancia total recorrida  $117.2 \pm 8.6$  m.min, carrera a alta intensidad  $8.3 \pm 2.1$ , sprints  $1.7 \pm 0.7$  y el número de aceleraciones por minuto son de  $0.8 \pm 0.2$ . (Dalen et al., 2019). El aumento en porcentajes de acuerdo a cada intensidad es la distancia total recorrida un 15% en la carrera de alta intensidad un 43,6% y en los sprints cerca del 80 %.

La capacidad de repetir sprints esta muy inmersa en el número de sucesiones consecutivas lo que la definirá es: la experiencia y conocimiento del juego, el nivel competitivo, la edad, el perfil del jugador, y la posición de juego, encontrando mayores secuencias en jugadores de selecciones internacionales y en jugadores juveniles en este caso porque comenten mayores errores técnicos y cognitivos lo cual derivaría en mayores secuencias RSA, (Gabbett & Mutvey 2008), el número de secuencias RSA en el fútbol profesional masculino



y femenino es aproximadamente de 5 (Buchheit et al., 2010; Gabbett & Mutvey 2008; Gabbett et al., 2013; Suárez-Arrones et al., 2014), por tanto ocasionaría un desempeño ineficiente en movimiento tácticos relacionados con la falta de energía para realizar permutas, coberturas, etc, defensivamente y no poder llegar a zona de definición, no efectuar desmarques de ruptura, no regatear en el 1 contra 1 etc, ofensivamente.

Un mayor porcentaje de RSA lo consiguen los jugadores que se despliegan por las bandas o zonas laterales del campo (defensas laterales, extremos y delanteros) y en porcentaje mucho menor los medio centros, interiores y defensas centrales García-Ocaña (2017) citando a (Buchheit et al., 2010; Carling et al., 2008; Gabbett et al., 2013).

Debemos ser claros que las secuencias RSA van a depender de la lógica interna Seirul.lo (2017), de cada partido, así como del rival, de la temperatura, del horario, hidratación, dieta, emoción y sobretodo del apremio de conseguir un resultado, obligará a jugar de manera más intensa con transiciones más dinámicas y rápidas, (Oliva-Lozano et al., 2020).

Sin embargo, hay mayores secuencias RSA en los primeros minutos del partido resultando una obvedad ya que el deportista esta sin fatiga, lo cual con el pasar de los minutos y de las acciones que han ocurrido disminuirán paulatinamente. Y definitivamente el modelo de juego delimitará que posicionamiento tomar a la hora de entrenar y reproducir acciones RSA en la competencia misma.

**Tabla 6**

*Variables del Rendimiento Físico en la Media de un Partido y en el Período Más Exigente del Partido. Modificado de (Dalen et al., 2019).*

	DTR		CAI		Sprint		ACC	
	(m.min)		(m.min)		(m.min)		(número.min)	
Pico de Partido	137.0	9.9	19	3.5	8.8	4.0	1.6	0.3
Media de Partido	117.2	8.6	8.3	2.1	1.7	11.0	0.8	0.2

Nota. DTR= Distancia total recorrida; CAI= Carrera a alta intensidad; y ACC= Aceleraciones; m.min= metros x minuto.

\*Valores están en media y Desviación estándar por minuto de rendimiento físico.

**Tabla 7**

*Media total Recorrida a Diferentes Velocidades/Intensidades en el Primer y segundo tiempo modificado de (Di Salvo et al., 2007).*

Total	DTR 1er Tiempo (m)	DTR 2do Tiempo (m)
	5709	5684
0-11 km/h	3496	3535
11,1 - 14 km/h	851	803
14,1 – 19 km/h	894	865
19,1 – 23 km/h	304	301
>23km/h	165	172

Nota. DTR= Distancia total recorrida. Km/h= velocidad de desplazamiento en kilómetros/hora.



### **1.3 Contribuciones Metabólicas A La Capacidad De Repetir Sprints.**

La capacidad de repetir sprints depende de varios factores fisiológicos llegando a ser muy complejo a la hora de entrenarlos porque su rendimiento depende de factores neuromusculares que activan el sprint y metabólicos que se encargan de mantener el ritmo de trabajo, produciendo la energía necesaria para reiterar estímulos similares los cuales, al ser inesperados y deben intentar ser estimulados por igual para obtener grandes adaptaciones con el entrenamiento deportivo Glaister (2005), utilizando todos los sistemas energéticos para la obtención de energía de la RSA tanto aeróbica como anaeróbica Bishop et al., (2011).

Guillone, 2015, p. 46 describe que los esfuerzos a máxima intensidad requieren la utilización de fosfágenos principalmente pero también de glucogenólisis y glucólisis anaeróbica, recayendo el esfuerzo en las fibras tipo IIa y IIb, conforme se van suscitando las repeticiones de estímulos máximos van tomando protagonismo el metabolismo glucolítico por tanto la producción, tolerancia y remoción láctica tienen un papel fundamental en las acciones RSA.

#### **1.3.1 Contribución De Fosfocreatina (Pcr)**

“La fosfocreatina (PC) es una forma de almacenamiento de enlaces P (fosfatos) para la fibra muscular de tipo IIb (fibra blanca explosiva), y puede ser convertida en adenosin difosfato (ADP) gracias a la intervención de la creatinquinasa (CPK), cuya principal función es la transformación química de la PC para facilitar que en el músculo se libere la energía para su funcionamiento y su disponibilidad es inmediata (Barbany, 2002; López Chicharro, 2006)” citado por (Guillone, 2015, p.27).



(Gaitanos et al. 1993), en una de sus investigaciones observaron como en un sprint de 6 segundos a máxima intensidad, la concentración de PC paso de 78 a 32 mmol.kg<sup>-1</sup> dm. La disponibilidad de PC se va reduciendo conforme se van repitiendo estímulos de alta intensidad al inicio del décimo sprint el deportista dispone de 30 mmol.kg<sup>-1</sup> dm, finalizando el mismo únicamente con 10mmol.kg<sup>-1</sup> dm de concentración de PC.

Estudios de Bogdanis et al., 1996; Dawson et al. 1997 concluyeron que las reservas de PC van de un 35 al 50% después de efectuar un sprint de 6 segundos, de 40 al 70% a los 10 segundos (Jones et al., 1985), llegando a vaciar completamente las reservas de PC a los 30 segundos de máxima intensidad.

Una recuperación completa de los de depósitos de PCr tardan entre 3 y 5 minutos Tomlin & Wenger (2001), citado por Vizuetete (2012); hay que recalcar que la recuperación entre dos esfuerzos consecutivos en la mayoría de los deportes de situación es inferior (Bangsbo, 1994), logrando una restauración parcial de las reservas de PCr antes de las acciones a alta intensidad futuras, cuyos depósitos se depletarán progresivamente (Stathis, et al., 1993), ya que por la característica intermitente y de diferentes situaciones en el juego es imposible predecirlas. Además, hay que tener en cuenta que en un entrenamiento es poco probable generar varias pausas tan prolongadas.

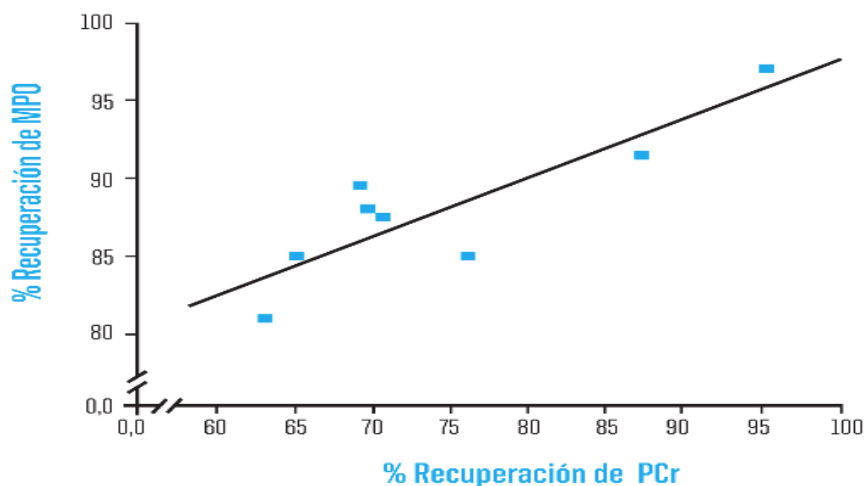
De esta manera la contribución de PCr durante las acciones RSA estará determinado por la capacidad de extracción de esta fuente energética durante la acción de alta intensidad, pero en gran porcentaje viene destacando el grado en que los depósitos se restablecen. Vizuetete (2012).



Los procesos de reabastecimiento de PC dependen principalmente del potencial oxidativo del músculo, y su contribución se determina por la duración del periodo de descanso resintetizando cerca de 1,3 mmol / kg de músculo por segundo, (Gaitanos et al. 1993). El porcentaje de PC que se puede restaurar en 2 minutos, el 89% en 4 minutos y el 100% en 8 minutos Turner & Stewart (2013).

### Figura 1

*Relación entre la Recuperación de PCr e Incremento de la Producción de Potencia tomado de (Owen & Dellal, 2019).*



#### 1.3.2 Contribución Glucólisis

Cuando se iniciaron los estudios de la glucólisis anaeróbica, la génesis de la teoría que se activa cuando las reservas de PC se consumen (Margaria et al., 1964) en la actualidad claramente no tienen soporte ya que varias investigaciones han reportado actividad glucolítica con acumulación de



4mmol/kg de lactato en duraciones posteriores a 1,28 segundos de una corta pero máxima contracción muscular como el estudio de (Hultman et al., 1983) demostrando que la glucólisis tiene participación desde el inicio del ejercicio, con tasas pico de producción de 5 – 9 m.mol de A.T.P. kg dm seg. Gaitanos et., al 1993; Hultman et al., 1983, Jones et al., 1985 & Parolin et al., 1999) citados por García-Ocaña (2017).

Los primeros pensamientos en el argot del entrenamiento deportivo al hablar de lactato es sinónimo de fatiga, de acidosis de pérdida del rendimiento se lo ve como el subproducto “malo” de metabolismo anaeróbico de producción de energía el actor principal como lo señala Roig, 2012 “ de los efectos deletéreos sobre la conducción del estímulo nervioso a nivel de la placa neuromuscular, en su acción sobre el complejo acto-miosínico, en la inhibición del cana de calcio en el retículo sarcoplásmico, en el descenso del pH muscular y con ello su acción inhibitoria sobre las reacciones metabólicas, generando acidosis metabólica”

Las repeticiones consecutivas de sprints provocan aumento de metabolitos dentro del músculo esquelético, como son el lactato y los iones de hidrógeno (Bishop et al., 2006; Spencer et al., 2008), y en sangre (Bishop et al., 2003; Ratel et al., 2006; Robergs et al., 2003) disminuyendo el pH intra y extra celular reduciendo la hidrólisis de ATP a razón de inhibir las enzimas responsables de la gluconeogénesis, fosforilasa y fosfofructoquinasa (Boscá et al., 1985; Spriet et al., 1989), y del sistema contráctil por falta de ATP para acoplamiento de actina y miosina (Spriet et al., 1989; Bogdanis et al., 1998) citados por Garcia-Ocaña, 2017. Siendo la acidosis y la disminución de pH inciden en la liberación de Ca<sup>++</sup>. Interfiriendo en el proceso de excitación – contracción muscular.

Las enzimas que actúan en el metabolismo energético como el lactato deshidrogenasa (LDH), principalmente convierte el ácido pirúvico en lactato, al



conformarse por 5 isoenzimas denominadas de forma general como LDH-H y LDH-M o específicamente (LDH-1, LDH-2, LDH-3, LDH-4 Y LDH-5), las cuales se presentan en diferente manera según la característica de la fibra muscular (fibras rápidas, lentas y mixtas) Roig (2012).

La enzima LDH o cardiaca esta concentrada no únicamente en el miocardio sino también en las fibras lentas (rojas por su tinción y hemoglobina y su metabolismo oxidativo) del músculo esquelético, esta función contribuye a reconvertir lactato en piruvato por las mitocondrias. Por el contrario, las fibras de contracción rápida o blancas disponen de altas concentraciones de LDH-M, de la reacción piruvato-lactato. Roig (2012.)

“Los estímulos de intensidades máximas o cercanas a las mismas reclutan fibras rápidas, presentando una alta demanda de energía por unidad de tiempo, siendo la glucólisis la que sostiene el movimiento por activación intensa de la motoneuronas, excitación muy intensa del sarcolema, liberación exponencial de calcio intracelular, activación de filamentos y amplio consumo energético (ATP), aporte de la mitocondria, acumulación de metabolitos adenosin difosfato (ADP), fosforo inorgánico (PI) y iones de hidrógeno (H<sup>+</sup>), estimulando la fosfofrutoquinasa (PFK), mayor producción de nicotidamina 2 lo cual conlleva a superar la posibilidad de poder ser oxidado por vía mitocondrial, inicia a predominar la oxidación mediante el piruvato para luego formar lactato a la velocidad que necesita producirse ATP abasteciendo al sarcómero..... ” (Guillone, 2015, p. 14).

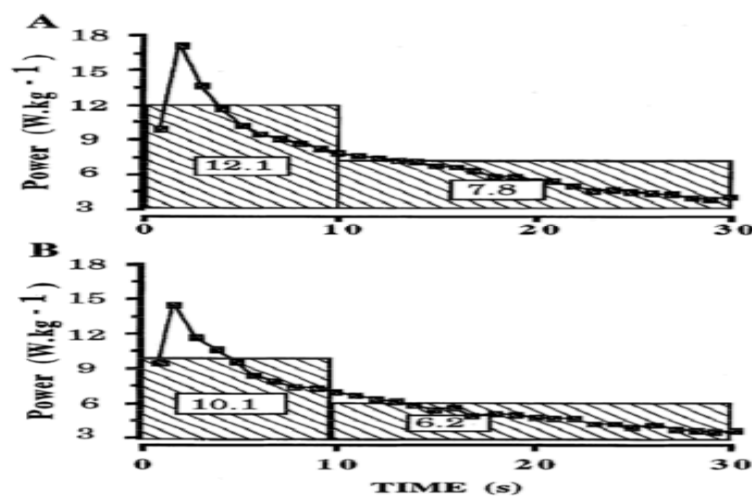
La degradación de la glucosa esta formada por varias reacciones enzimáticas que se llevan a cabo en el citoplasma celular, en esta producción de energía tambien se origina lactato y piruvato, los cuales tienen la posibilidad de penetrar a la mitocondria para generar la sintesis de Acetil coenzima A, provocando

energía en el ciclo de Krebs y cadena de electrones Metral (2012). Las fuentes reguladoras o las enzimas limitantes de la tasa metabólica en estas vías energéticas son la fosforilasa (a y b) y a fosfofructoquinasa.

Bogdanis et al., 1996 investigó los cambios en el metabolismo muscular durante 2 repeticiones de 30 segundos de sprints en ciclo ergómetro con una pausa de 4 minutos entre cada una hallando una disminución de la energía anaeróbica del 41% durante la segunda repetición, y una pérdida de potencia de trabajo del 18%. (Bishop et al., 2005), así como disminución del glucógeno muscular, concentración de lactato y acumulación de hipoxantinas.

## Figura 2

*Potencia máxima generada en el sprint 1 y 2 de 30 segundos con una pausa de 4 minutos (Bogdanis et al., 1996).*



Nota. Disminución de la potencia de trabajo debido a la fatiga y a la recuperación incompleta de glucógeno muscular.



(Gaitanos et al., 1993) determinó en un estudio en ciclistas el cuál consistió de 10 repeticiones a máxima intensidad con una duración de 6 segundos por repetición que la glucólisis anaeróbica aportó con el 44% del total de energía del primer sprint y con solo el 16 % de energía total en el sprint final.

### **1.3.2.1 Hipoxantinas.**

Por el incremento de la intensidad y duración del esfuerzo, los nucleótidos de adenina y su relación con el ATP/ ADP decrecen (Meyer et al., 1980; Prommer et al., 2010; Rychkewski et al., 1997) y en cuanto a la fosforilación oxidativa de ADP para producir ATP, no satisfacen las necesidades del miocito, se cambia de mecanismos aeróbicos hacia la glucólisis anaeróbica coproduciendo lactato (Bianchi et al., 1999; Hellsten-Westing et al., 1993; Meyer et al., 1980 & Rychlewski et al., 1997). citados por Zieliński et al., (2015). La concentración de lactato sanguíneo refleja una alta demanda del sistema glucolítico (Meyer et al., 1980), concomitantemente por el aumento de la intensidad y duración del estímulo, el conjunto de nucleótidos de adenina disminuye debido a la desanimación de monofosfato de adenosina (AMP) (Zielinski et al., 2020). La mencionada desanimación conduce a la producción de amoníaco, y aumento en la concentración de metabolitos de los ciclos de las purinas esencialmente hipoxantina, e yxantina, debido a la acumulación de la fatiga por la intensidad del ejercicio (Meyer et al., 1980; Zieliński et al., 2009).

Las concentraciones de hipoxantinas en reposo oscilan entre 1 y 5  $\mu\text{mol. L}$  (Harkness et al., 1983; Ketai et al., 1987; Stathis et al., 1994; Zieliński et al., 2012.). Mientras que el ejercicio de alta intensidad provoca una aumento exponencial de 20 veces los niveles de Hx, dependiendo del método a utilizarse en el entrenamiento y la respuestas agudas del deportista (Balsom et al., 1992;



Sahlin et al., 1991; Sjödín et al., 1990). La intensidad define la utilización de nucleótidos de purina quienes van a determinar la concentración de Hx en sangre posterior al ejercicio (Hellsten-Westing et al., Sahlin et al., 1999; Manfredi et al., 1984), después de sprint repetidos su concentración puede llegar a aumentar 40 veces niveles de reposo (Balsom et al., 1992).

El entrenamiento de intervalos de alta intensidad aumenta la actividad muscular de hipoxantina-guanina-fosforribosil-transferasa (HGPRT) y limita la salida de purinas del músculo esquelético a la sangre después del ejercicio intenso, por lo tanto, el cúmulo de hipoxantinas en reposo y post ejercicio disminuyen (Hellsten-Westing et al; 1993; 1993). La recuperación de ATP muscular el cual se degrada a hipoxantina post actividad intensa llega a ser relativamente lenta debido a la velocidad de la nueva síntesis. En individuos no entrenados el ATP del músculo se restablece dentro de 72 horas, mientras que en sujetos entrenados dentro de 3 horas (Hellsten- Westing et al., 1993) citado por Zieliński et al., 2015.

### **1.3.2.2 Capacidad tampón**

Los ejercicios de alta intensidad incrementan la actividad de los amortiguadores (bicarbonato y fosfatos musculares), mejorando la capacidad de los músculos para tolerar el lactato acumulado durante este tipo de esfuerzo, generando una beneficiosa acumulación en los niveles de tolerancia de lactato Guillone (2015).

Una limitada acumulación de  $H^+$ , lo que supone una mejor capacidad de regular los  $H^+$  durante los ejercicios de repetir sprint podrían beneficiar a aquellos deportistas que participan en actividades intensas repetidas con el fútbol (Bishop, et al., 2004; Edge, et al., 2006). Una mejor capacidad tampón podría



mejorar el rendimiento de la capacidad de repetir sprints permitiendo a la glucólisis anaeróbica una mayor producción de lactato sin aumento concomitante en la acumulación de H. (Vizueté, 2012)

Cambios generados en la capacidad tampón parece ser que dependen de las demandas metabólicas del deporte, esta capacidad es mayor en deportistas de deportes de interacción en espacios compartido altamente entrenados con respecto a maratonianos (Edge, et al., 2006). Se describen mayores cambios en la capacidad tampón siguiendo un entrenamiento de alta intensidad que con uno de intensidad moderada (Bishop, et al., 2006).

### **1.3.3 Contribución metabolismo aeróbico.**

En esta vía de obtención de energía los requerimientos son menores por unidad de tiempo llevándose a cabo cuando el impulso es bajo fundamentalmente en fibras musculares lentas, denominada glucólisis aeróbica la cual oxida glucosa, glucógeno y ácidos grasos de origen local y de reserva (tejido adiposo e hígado) (Guillone, 2015, p.15).

Mediante este metabolismo energético obtenemos grandes cantidades de ATP, pero en situaciones de intensidad moderada y continua si embargo cuando la glucólisis anaeróbica no puede proporcionar la energía suficiente para seguir efectunado estímulos de alta intensidad comprobando el aporte energético del metabolismo aeróbico (McGawley et al., 2008; Parolin et al., 1999; Gaitanos et al., 1993). Estudios como el de Dupont et al., (2005), corroboraron que se alcanzaron valores próximos al consumo máximo de oxígeno durante los últimos sprints repetidos en futbolistas élites en un protocolo de 15 repeticiones de 40m con 24 s de recuperación.



La absorción máxima de oxígeno y su relación con la capacidad de repetir sprints hallándose correlaciones positivas, (Girard et al., 2011), estos indicios se deben a un mayor consumo, transporte y utilización de oxígeno (Jones et al., 2013), lo cual tiene una respuesta favorable no en cuanto al aporte per se de potencia en cada sprint por contribución aeróbica sino en la recuperación de fosfágenos para un nuevo estímulo y un mayor amortiguamiento de iones de hidrógeno así mejoraría el rendimiento de sprints repetidos (Bogdanis et al., 1996). Los futbolistas con mejor recuperación de la frecuencia cardíaca presentaron un mejor porcentaje de decrecimiento del rendimiento Rodríguez-Fernández et al., 2019.

## **1.4 Entrenamiento interválico**

Esta manera de entrenamiento engloba a todos los métodos que se realizan con algún intervalo de descanso, pero siempre con una recuperación incompleta, con este tipo de trabajos podemos realizar un sin número de variables obteniendo efectos sobre cada uno de los sistemas energéticos e influyen directamente en los tipos de fibras musculares, variando la fuerza de acuerdo a la intensidad y tipo de trabajo Guillone (2015).

### **1.4.1 Intervalos Cortos**

Son tramos cortos de trabajo menores a 60 s repetidos de forma similar, la dinámica de este método de entrenamiento es habilitar un formato característico que induce las respuestas agudas metabólicas y neuromusculares, las cuales se clasifican en: entrenamiento repetido de sprint, entrenamiento interválico de sprint, Laursen & Buchheit (2019) y mediante secuencias de sprint repetidos con

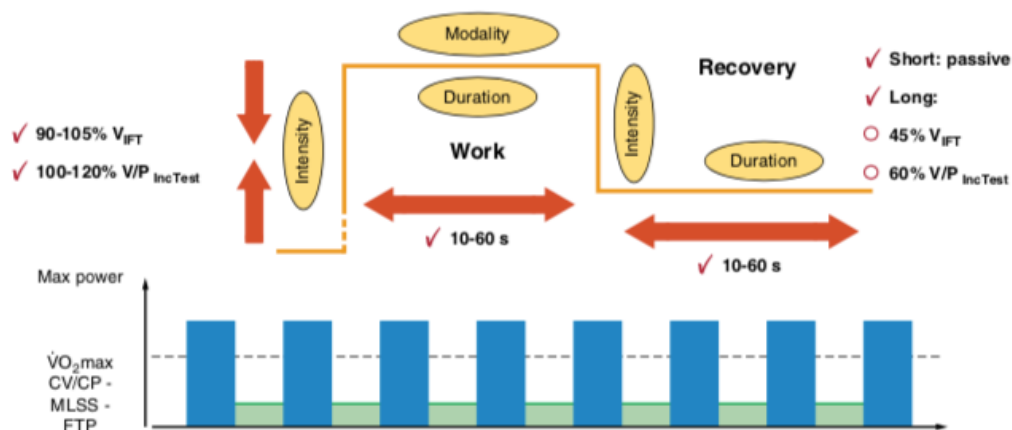


movimientos combinativos, más específicamente los describen Anselmi y Borelli (2015), tiempos cortos de esfuerzos y pausas que van con una proporción de 1:1, 1:2, 1:3, hasta 1:8 representándose en tiempos de ejecución de 10" de trabajo por 20" de pausa, pudiendo implementar ejercicios de prevención o simplemente de pausa activa o pasiva. Gracias a este método podemos implementar carrearas lineales, slalom, con cambios de dirección, o acciones intensivas o coordinativas con balón.

Otra posibilidad que nos brindan los intervalos de trabajo es realizar situaciones simuladoras preferenciales Seirul.lo, (2017) condicionales, coordinativas y cognitivas en regímenes de trabajo pausa similares al juego con el distintivo de la motivación del jugador, los estímulos a recrearse tendrán estrecha relación con el objetivo condicional con la que esté orientado cada sesión de entrenamiento.

### Figura 3

*Intervalos cortos y características recomendadas de intensidades, duraciones y recuperaciones Laursen & Buccheit, (2019).*



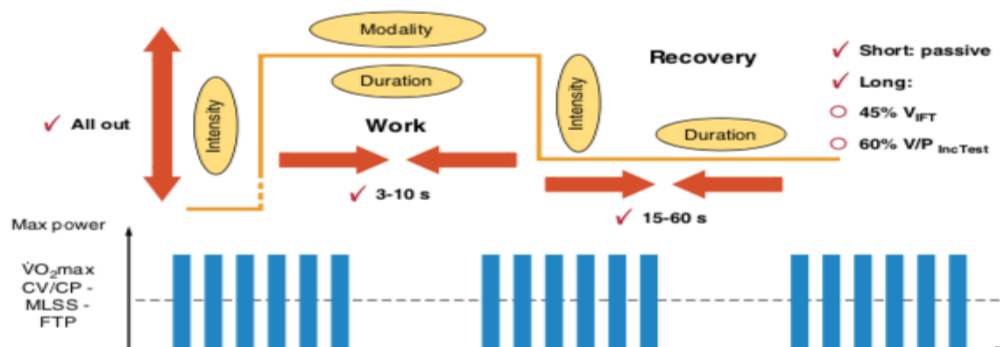
### 1.4.1.1 Entrenamiento de sprints repetidos (ERS).

Este tipo herramienta a máxima intensidad el cual es utilizado como de alta gama para capacidades anaeróbicas como lo son la velocidad y la potencia, esta herramienta tiene un radio de estímulos de 3 a 10 s completamente a máxima intensidad con una recuperación corta y pasiva. Este medio de entrenamiento cuenta con características mixtas tanto de reclutamiento neuromuscular y metabólico, contextualizándolo desde cada arista el neuromuscular desarrolla la potencia muscular y velocidad mientras que el metabólico inmiscuido de cierta forma en la resistencia a la velocidad. (Laurssen & Buchheit, 2019).

Teniendo en cuenta de no superar los 400m de volúmen en dos series de repeticiones de 4 a 6 evitando la fatiga excesiva y una normalización submáxima de los esfuerzos por parte del deportista para cumplir la totalidad del trabajo y no superar las distancias de 40 m y con una recuperación o pausa de 1:6 a 1:8. (Anselmi & Borelli, p, 153. Párr. 3).

#### Figura 4

*Entrenamiento de Sprints Repetidos Recomendaciones de Intensidades, Duración y Recuperaciones (Laursen & Buchheit, 2019).*

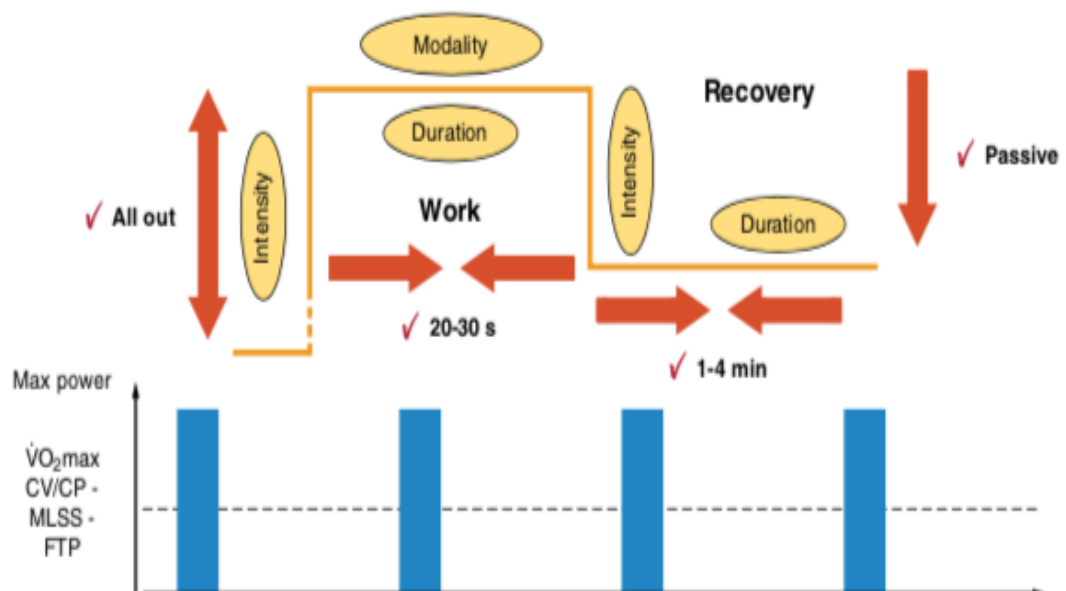


### 1.4.1.2 Entrenamiento interválico de sprint.

Con este método los sprints son desarrollados a máxima intensidad, sin embargo, la duración es mayor en un rango de 20 a 45 s, tales esfuerzos son extremadamente demandantes y necesitan de una recuperación larga y pasiva de 1 a 4 min. Laursen & Buchheit (2019).

#### Figura 5

*Entrenamiento interválico de Sprint, recomendaciones para su entrenamiento. (Laursen & Buchheit, 2019).*



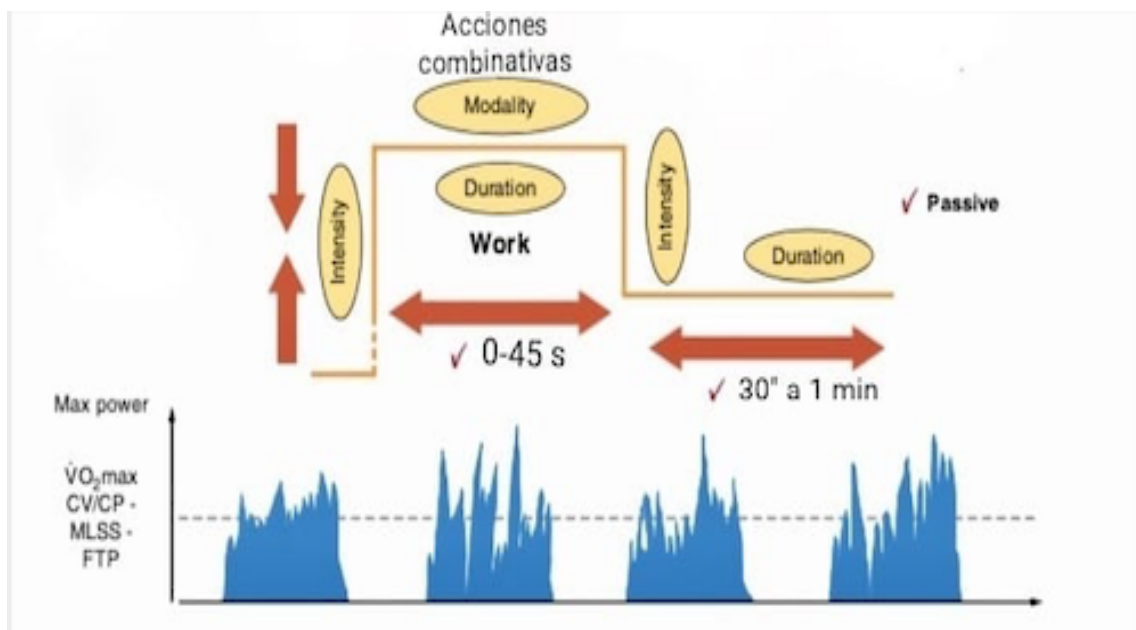
### 1.4.1.3 Sprint repetidos con Acciones Combinativas.

En este tipo de entrenamiento se efectúan estímulos a máxima intensidad adicionando ejecuciones técnicas y tácticas como por ejemplo pases, remates etc. Así como la aplicación de desplazamientos con la interacción de las diversas

estructuras orgánicas del jugador, las cuales simularán algunas acciones de competencia. “Se deben fijar unas determinadas condiciones de práctica que aseguren una acción diferenciada sobre algún sistema funcional (estructura condicional, coordinativa, o cognitiva...)” Seirul.lo (2017).

### Figura 6

*Sprint Repetidos con Acciones Combinativas modificado de (Laursen & Buchheit, 2019).*



### 1.5 Componentes de la Carga del Entrenamiento Interválico Intensivo Corto.

Hay componentes que podemos manipular dentro del método interválico intensivo, la intensidad y duración o volúmen de trabajo son los principales que van a influenciar el resultado u objetivo de un entrenamiento. El número de



repeticiones, número de series el descanso la micro y macro pausa, modalidad del estímulo y volúmen total conforman las principales variables a la hora de prescribir entrenamientos y su manipulación generará el impacto neuromuscular, metabólico o cardiopulmonar. (Laursen & Buchheit, 2019).

### **1.5.1 Intensidad**

Este es el componente cualitativo o de calidad de trabajo que realiza el deportista en un ejercicio determinado por unidad de tiempo, es la velocidad o ritmo con el que el deportista efectúa el entrenamiento. Forteza de la Rosa (2009). En este programa se ejecutarán los intervalos de trabajo utilizando una frecuencia muy alta de movimiento. La intensidad de esta metodología de entrenamiento debe ser siempre máximas o cercanas es clave la estructura emotivo volitiva durante los esfuerzos. Hay que determinar la velocidad, potencia, tiempo del estímulo a efectuar el trabajo buscando adaptaciones musculares periféricas en las fibras de contracción rápida FTIIa – FTIIb. (Laursen & Buchheit, 2019).

### **1.5.2 Volúmen o duración del estímulo**

Componente esencial de las cargas de entrenamiento siendo el parámetro cuantitativo lo conforman el tiempo o duración, distancia recorrida, peso levantado, repeticiones, engloba la cantidad de actividad realizada en el entrenamiento, Bompa (2013), en nuestro programa de entrenamiento materializamos el volúmen de la distancia recorrida o tiempo recorrido a alta intensidad que nos dan los parámetros del ritmo de juego para poder replicar una similitud de metros recorridos en el entrenamiento cumpliendo el principio de especificidad, considerando que mayor es la duración del esfuerzo menor es



la potencia a desarrollar. Dawson et al., 1997. Inclusive si los sprints tiene una duración de entre 5" y 6" y son reiterados la potencia disminuye significativamente.

### **1.5.3 Densidad (micro pausa - macro pausa)**

Es la relación manifestada en tiempo entre las fases de trabajo y recuperación, una correcta dosificación produce una eficacia en el programa de entrenamiento logrando un ritmo de trabajo adecuado y evita estados de fatiga extremos incluso sobreentrenamiento, Bompa (2013). Esta densidad debería variar entre una relación 1:4 y un máximo de 1:8, cabe recalcar que en la relación trabajo-pausa se permite una pérdida de rendimiento por disminución de velocidad o potencia dentro de valores recomendados menores al 25% luego de un número de entre 8 a 10 repeticiones máximas (Gaitanos et al., 1993; Méndez-Villanueva et al 2008).

### **1.5.4 Frecuencia**

Es el número de unidades de entrenamiento semanales, siempre se procura en el entrenamiento deportiva tener sesiones todos los días, Grosser (1990); salvo los fines de semana o días libres después de competencias, sin embargo, en este estudio nos referiremos a la secuencia semanal de unidades de entrenamiento, recordando que el humano deportista necesita desarrollar todas sus estructuras.



## 1.6 Planificación ATR

El concepto de periodización en bloques llamado ATR por las características de cada una de sus etapas, Acumulación, transformación y realización, siendo el principio de este modelo de planificación la concentración de altas cargas, las cuales generan estímulos suficientes para obtener ganancias notables de alguna cualidad motriz. (Issurin, 2015. p. 168).

De cierta manera es una periodización en miniatura teniendo similitudes con el periodo preparatorio con el bloque de acumulación, el periodo pre competitivo con el bloque de transformación y el periodo competitivo con el bloque de realización. Coincidiendo con nuestra realidad debido a que la competición fundamental de nuestro equipo es el campeonato de AFA que se realiza en los meses de noviembre y diciembre, teniendo en cuenta que los deportistas tienen sus vacaciones post periodo escolar el mes de agosto por lo cual decidimos utilizar este “modelo de planificación”. Por la posibilidad de alcanzar varios picos de rendimiento coincidiendo con las competencias que realizábamos.

El fútbol juvenil se caracteriza por tener mayor tiempo de preparación con relación al fútbol profesional, donde son muy utilizadas, el microciclo estructurado y la periodización táctica con Seirul.lo y Frade como sus pioneros y gestores, teniendo en cuenta que la preparación será fundamental para el desarrollo en la competencia, se utiliza el modelo ATR adaptado al fútbol que permite desarrollar cualidades tanto físicas como técnico-tácticas en periodos largos y de manera concentrada, pero mucho más importante en la formación del deportista de cara al fútbol elitista. (Anselmi & Borelli. 2015, p.132).

**Tabla 8**

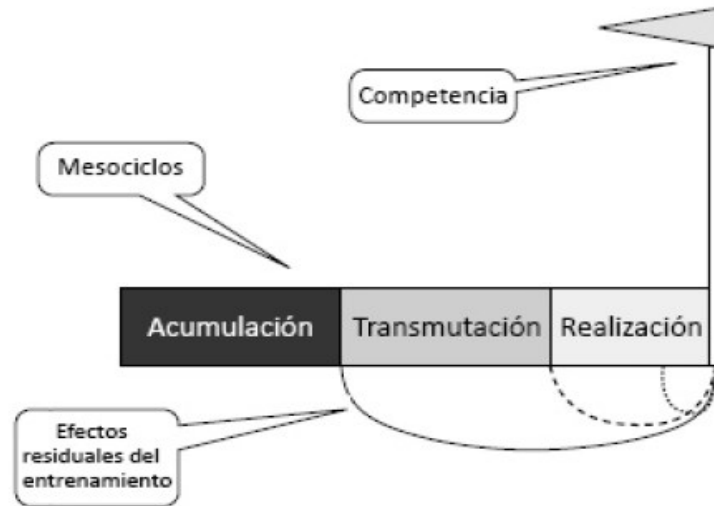
*Características de los tres tipos de bloques modificado (Issurin, 2007), y (Anselmi & Borelli, 2015).*

Características	Tipo de Mesociclo		
	Acumulación	Transformación	Realización
Capacidades motrices y técnicas objetivo	Capacidad y potencia aeróbica, perfeccionamiento técnico básico,	Resistencia glucolítica rápida. Entrenamientos técnico tácticos realizado en estado de fatiga	Entrenamientos con altos niveles de intensidad, RSA.
Volumen-intensidad	Volumen alto intensidad reducida	Reducción del volumen, aumento superlativo de la intensidad	Volumen bajo-medio, intensidad alta (de competencia).
Fatiga-recuperación	Recuperación razonable proporcionando una adaptación morfológica	No es posible tener una recuperación completa, acumulación de fatiga.	Recuperación total



### Figura 7

*Superposición de los efectos residuales del entrenamiento producidos por una secuencia de bloques de mesociclos (Issurin & Shkliar, 2002).*





## **CAPÍTULO II**

### **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se realizó en la academia de fútbol “River Cuenca” en la ciudad de Cuenca. La academia se mantiene en funcionamiento desde enero del 2010 y tiene alrededor de 100 deportistas varones, distribuidos en las siguientes categorías: sub 6, 8 ,10, 12, 14, 16. Se consideró, únicamente, la categoría sub 16 por las siguientes características: el desarrollo físico, la edad tanto deportiva como cronológica, la capacidad que deseamos mejorar y el método de entrenamiento.

#### **2.1 Tipo y diseño de investigación**

Esta investigación fue de tipo correlacional ya que buscábamos establecer la relación entre el programa de entrenamiento interválico intensivo corto y la capacidad de repetir sprints, el diseño que fue utilizado es el cuasi experimento se realizó en un grupo único, sin grupo control.

#### **2.2 Características de la muestra**

Participaron de este estudio quince jugadores juveniles de fútbol (n=15), de edad:  $15,6 \pm ,4$  años, altura:  $168,6 \pm 4.7$  cm, peso corporal:  $58,4 \pm 6.1$  kg y  $6,93 \pm 1,9$  años de experiencia deportiva, los mismos que aceptaron participar voluntariamente en esta investigación. Todos los jugadores además de el programa interválico intensivo corto objeto de estudio (2 sesiones según microciclo), realizaban 3 sesiones principales de entrenamiento técnico táctico



semanales con una duración de 1h30 en el horario de 17h00 a 18h30 de lunes a viernes y cumplían con un juego oficial el fin de semana. Los jugadores no utilizaron ningún tipo de suplementación ni de ayudas ergogénicas durante el período que duró la investigación.

**Tabla 9**

*Descriptiva de la Muestra*

Variable	Media	DE	Máximo	Mínimo	Rango
Edad (Años)	15,6	,42	16,4	15,1	1,3
Experiencia Deportiva (Años)	6,93	1,9	10	4	6
Peso (kg)	58,42	6,15	71,2	51,5	19,7
Talla (cm)	168,60	4,76	177	160	17

Nota. Descriptores de la muestra de esta investigación en media, DE (desviación estándar), máximo, mínimo y rango.

### **2.3 Criterios de inclusión y exclusión.**

Los criterios de inclusión fueron pertenecer al equipo y llevar un entrenamiento metódico, planificado durante al menos tres años y asistir al 90 % de las sesiones de duración del programa de entrenamiento, se excluyeron a los porteros debido a su función en el campo y por acciones tanto técnicas como tácticas y por los métodos específicos utilizados en sus entrenamientos se diferencian a los de los jugadores de campo también aquellos jugadores que no contaban con experiencia mínima de tres años de entrenamiento, e igual se excluirían a jugadores lesionados.



## 2.4 Características descriptivas de la muestra:

**Tabla 10**

*Descriptiva de la Muestra por Sujeto*

# ID	Edad (Años)	Experiencia Deportiva (Años)	Peso (kg)	Talla (cm)
1	16,2	8	53,4	164
2	15,8	9	54,1	167
3	15,2	10	63,1	163
4	15,1	5	61,8	168
5	15,6	4	51,5	160
6	15,3	8	68,1	177
7	15,9	5	55,7	170
8	15,5	9	52,3	167
9	16,3	7	63,1	170
10	15,2	6	62,3	165
11	15,3	4	71,2	173
12	15,3	7	57,6	175
13	16,4	6	53,4	166
14	15,8	9	52,3	1741
15	15,8	7	56,1	170

Nota. La presenta tabla se muestran las características de cada uno de los sujetos que integran la muestra numerados, dónde se indica la edad (Años), experiencia del entrenamiento deportivo (Años), el peso (kg) y la talla (cm).

## 2.5 Material para la evaluación.

- a) El test RSA Aziz et al 2000 fue medido por las fotocélulas (Races Test kit Pro ®, Chorojump ®, Barcelona, España). (Figura 8)
- b) El peso del deportista fue medido una semana antes de iniciar el programa utilizando la balanza digital (Polar ® Balance Scale, Kempele, Finlandia). (Figura 9).
- c) La estatura de los jugadores fue medida con el tallímetro móvil marca (Seca ® 216, Hamburgo, Alemania). (Figura 10).
- d) La edad deportiva del deportista se determinó con la siguiente encuesta: ¿Cuántos años llevas entrenando la disciplina de fútbol?, posterior a la misma se registraron los datos en la matriz de Excel.
- e) La edad de cada jugador se obtuvo en años y meses con una revisión de la fecha de nacimiento en la cédula de indentidad.

### Figura 8

*Fotocélula Chronojump ® (Races test Kit Pro ®, Barcelona, España).*



### Figura 9

*Balanza (Polar® Blance Scale, Kempele, Finlandia).*



### Figura 10

*Tallímetro (Seca® 216, Hamburgo, Alemania).*



#### 2.5.1 Material para el análisis de los datos.

Para la obtención y análisis de los datos de cada sprint se utilizó el software provisto por Chronojump® Boscosystem (Chronopic 3®) y el procesamiento de



la información se realizó con Microsoft Excel 2017 para Mac. El análisis estadístico se realizó con SPSS versión 22 para Mac.

### **2.5.2 Cálculos:**

Para poder analizar la relación de variables se realizaron los siguientes cálculos:

La media, la desviación estándar, el máximo, el mínimo, de las variables, las pruebas de Shapiro-Wilk para verificar la normalidad de la muestra, la prueba T para muestras relacionadas para establecer si existen diferencias significativas entre repeticiones y entre parámetros pre y post programa de entrenamiento.

Gráficos de barras para identificar la evolución en porcentaje de cada repetición y cada parámetro a valorar después de la intervención en función de la media de la muestra.

### **2.6 Procedimiento de la toma de datos.**

Se realizó una charla informativa donde se programó una presentación tanto a deportistas, padres, representantes y directivos acerca del estudio, entrenamiento, las evaluaciones a efectuar, también la libre voluntariedad de participar y la confidencialidad de los datos. Se resaltó que el proyecto investigativo fue aprobado por el comité de Bioética de la Universidad de Cuenca (COBIAS), al finalizar dicha reunión se procedió a la entrega de consentimientos y asentimientos informados a los futuros participantes y representantes de los cuales el 100% firmaron aceptando su participación en esta investigación que se erigió bajo las normativas de la Declaración de Helsinki.



## 2.7 Protocolo de Evaluación.

El registro de datos se efectuó durante la primera semana, realizándose los test iniciales en los cuales se realizó el siguiente proceso:

El peso del deportista fue medido una semana antes de iniciar el programa utilizando la balanza digital Polar Balance, la superficie donde se situó la balanza era plana, el deportista descalzo, se coloca en el medio de la plataforma, en posición erguida con hombros bajos y brazos hacia abajo y holgados sin presión alguna, se observaba el peso en la pantalla, se efectuó la lectura de la medición en kilogramos y se registró la misma.

La estatura de los jugadores fue medida con el tallímetro móvil Seca, el deportista se ubicó en la plataforma descalzo, mantuvo la cabeza firme mirada al frente a un punto fijo, se deslizó la escuadra hasta tocar la cabeza del deportista, presionando suavemente para comprimir el cabello, se registró la lectura de la medición en centímetros.

La edad deportiva del deportista se determinó con la siguiente encuesta: ¿Cuántos años llevas entrenando la disciplina de fútbol?, posterior a la misma se registraron los datos en la matriz de Excel.

El test de Aziz et al. 2000 consiste en realizar 8 sprints de 40m a máxima velocidad con una pausa entre cada repetición de 30 segundos; el deportista se ubicó a 0,5 metros de la línea de salida primera fotocélula ( Chrono Jump) se completó el recorrido de 40m ( segunda fotocélula) seguido de una carrera lenta de regreso de recuperación de una duración de 30 segundos hacia la primera fotocélula, a cada deportista se le notificó 5 segundos antes de la nueva

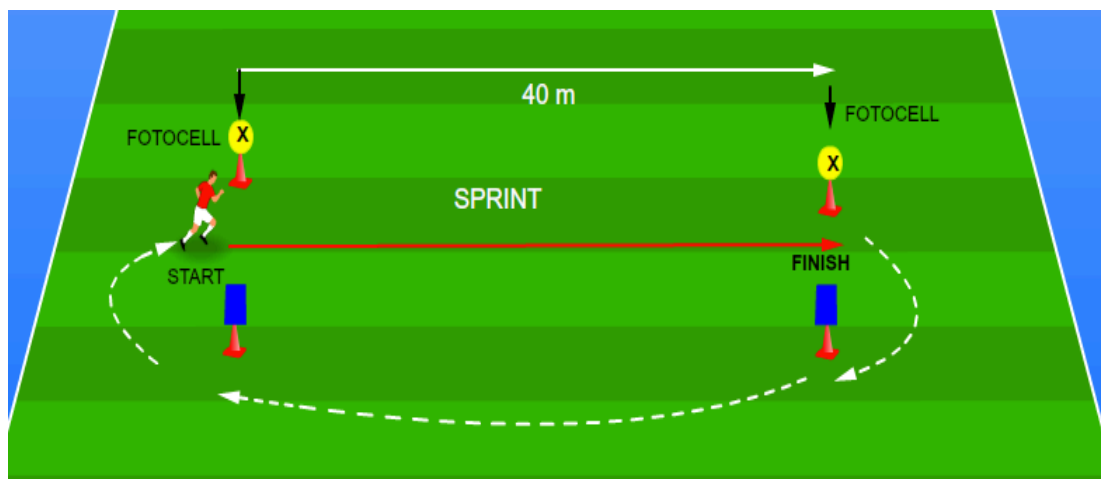


repetición para que esté bien posicionado y al cumplirse los 30 segundos de pausa se efectuó una señal auditiva con silbato para que realice la siguiente repetición.

Se utilizaron 6 parámetros de evaluación los cuales fueron: RSA Media (valor medio de las ocho repeticiones del test. RSA Mejor (repetición más rápida de las ocho repeticiones del test. RSA Peor (repetición más lenta de las ocho repeticiones del test). RSA ideal (repetición más rápida x número de repeticiones RSA mejor x 8). RSA Total (Suma de todas las ocho repeticiones que conforman el test). Índice de fatiga, de Fitzsimons et al. 1993 (Porcentaje de pérdida o disminución del rendimiento debido a la fatiga), se ha demostrado como el método más válido y confiable para cuantificar la fatiga en la prueba de sprints múltiples. Rey et al. (2017).

### Figura 11

*Test Capacidad de Repetir Sprints Aziz et al. 2000.*





## 2.8 Programa de entrenamiento

El programa de entrenamiento inicio la segunda semana del mes de septiembre del 2019 y se prolongó hasta la última semana de noviembre, efectuándose la evaluación final la primera semana de diciembre, un total de 12 semanas de entrenamiento, en efecto los futbolistas entrenaban un total de 5 sesiones semanales de las cuales 2 sesiones en el microciclo realizaban el entrenamiento interválico intensivo específico para mejorar la estructura condicional con énfasis en capacidad de repetir sprints y las sesiones restantes entrenaban sesiones técnico tácticas.

**Tabla 11**

*Distribución de Cargas del Programa de Entrenamiento Modelo ATR.*

ATR	Etapa 1: Acumulación				Etapa 2: Transformación				Etapa 3: Realización			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Microciclo												
Semana	9/9	16/9	23/9	30/9	7/10	14/10	21/10	28/10	4/11	11/11	18/11	25/11
Entrenamiento Global	X	X	X	X	XX	XX	XX	XX	XXX	XXX	XXX	XXX

### 2.8.1 Etapa 1 Bloque de acumulación.

La primera etapa del entrenamiento tuvo una duración de 4 semanas donde se efectuaron trabajos analíticos, con 2 sesiones semanales, los deportistas tuvieron dos semanas de adaptación a los trabajos de alta intensidad teniendo énfasis en la capacidad y potencia aeróbica se utilizo la metodología de intervalos cortos trabajando sobre el 85 % de intensidad.

**Tabla 12***Etapa 1 Bloque Acumulación*

Sem	Sesiones	Int %	Series	Intervalos	Trabajo	Micro Pausa	Macro pausa
1	2	85	2	5'	30''	20''	3'
2	2	85	3	4'	30''	15''	3'
3	2	90	4	4'	20''	20''	3'
4	2	95	3	4'	20''	20''	3'

Nota. Sem= Semana, Int %= por ciento de Intensidad.

**2.8.2 Etapa 2 Bloque de Transformación**

La segunda etapa de este programa de entrenamiento denominada como transformación, tuvo una duración de 4 semanas; se realizó dos sesiones de entrenamiento interválico de sprint por microciclo donde se alternaron carreras lineales efectuado en los primeros días de cada microciclo y la utilización de sprint repetidos con acciones combinativas los días finales de cada microciclo con intensidades sobre el 90 %, con énfasis en la capacidad y potencia láctica.

**Tabla 13***Etapa 2 Bloque Transformación*

S	Carreras Lineales						Acciones Combinativas				
	Int %	DPR (m)	Rep	Ser	DTPS (m)	Mic (s)	Mac (min)	Rep	Ser	Mic (s)	Mac (min)
5	95	30	4	3	360	80	3	3-5	3-4	30-40	3
6	98	35	4	3	420	70	3	3-5	3-4	30-40	3
7	100	40	4	2	320	60	4	3-5	3-4	30-45	3
8	85	30	3	3	270	50	4	3-5	3-4	30-45	3

Nota. S= Semana, Int= Intensidad, DPR= Distancia por repetición, Rep= Repeticiones, Ser= Series, DTPS= Distancia total por Sesión, Mic= Micropausa, Mac= Macropausa.

\*(% ) = Por ciento, (m)= metros, (min)= minutos, (s)= segundos.

**2.8.3 Etapa 3 Bloque de realización**

La tercera etapa de este programa de 12 semanas se la denomino realización ya que aquí nuestra muestra comenzó su participación en el campeonato de la Asociación de Fútbol del Azuay, en esta fase el entrenamiento de sprints repetidos se basa exclusivamente la potencia y velocidad, conservando un alto nivel de rendimiento durante todo el periodo competitivo. La intensidad va del 95 al 100%, aquí tiene una mayor preponderancia los trabajos intensivos con acciones combinativas y en menor medida, aunque no menos importante las carreras interválicas intensivas analíticas tanto lineales como con cambios de dirección, enfatizando en la potencia aláctica.

**Tabla 14***Etapa 3 Bloque Realización*

Carreras lineales y Cambios de dirección								Acciones Combinativas			
S	Int %	DPR (m)	Rep	S	DTPS (m)	Mic (s)	Mac (min)	Rep	S	Mic (s)	Mac (min)
9	95	25	3	3	225	45-60	3	2-4	2-3	30-60	3
10	100	25	4	3	300	45-60	3	2-4	2-3	30-60	3
11	100	30	3	3	270	45	4	2-4	2-3	30-60	3
12	100	40	4	2	320	30-40	3	2-3	2-3	30-60	3

Nota. S= Semana, Int= Intensidad, DPR= Distancia por repetición, Rep= Repeticiones, S= Series, DTPS= Distancia total por Sesión, Mic= Micropausa, Macro= Mac. (%) = Porcentaje, (m)= metros, (min)= minutos, (seg)= segundos.

A continuación, se presentan características generales de los tipos de ejercicios realizados en cada una de las 3 etapas del programa de entrenamiento interválico intensivo corto para mejorar la capacidad de repetir sprints.

**Figura 12**

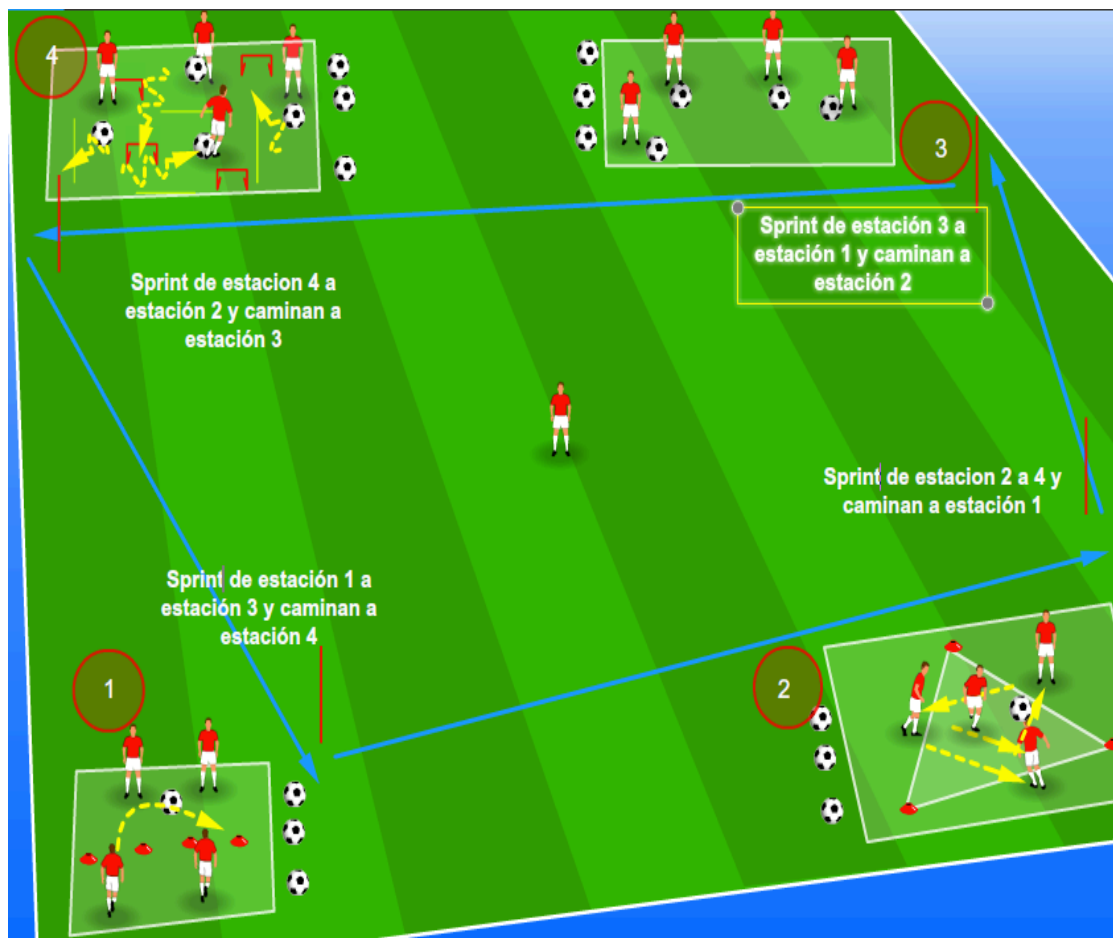
*Ejercicios tipo Etapa 1 Bloque de Acumulación.*



Los jugadores realizan recorrido de 40 m a una intensidad al 90% de su máxima velocidad, al llegar al cono que demarca el espacio de deben recorrer, disminuyen la intensidad y efectúan una caminata de recuperación establecida con una micropausa entre 30 s a 1 minuto, finalizan la serie y disponen de 3 minutos de macropausa.

**Figura 13**

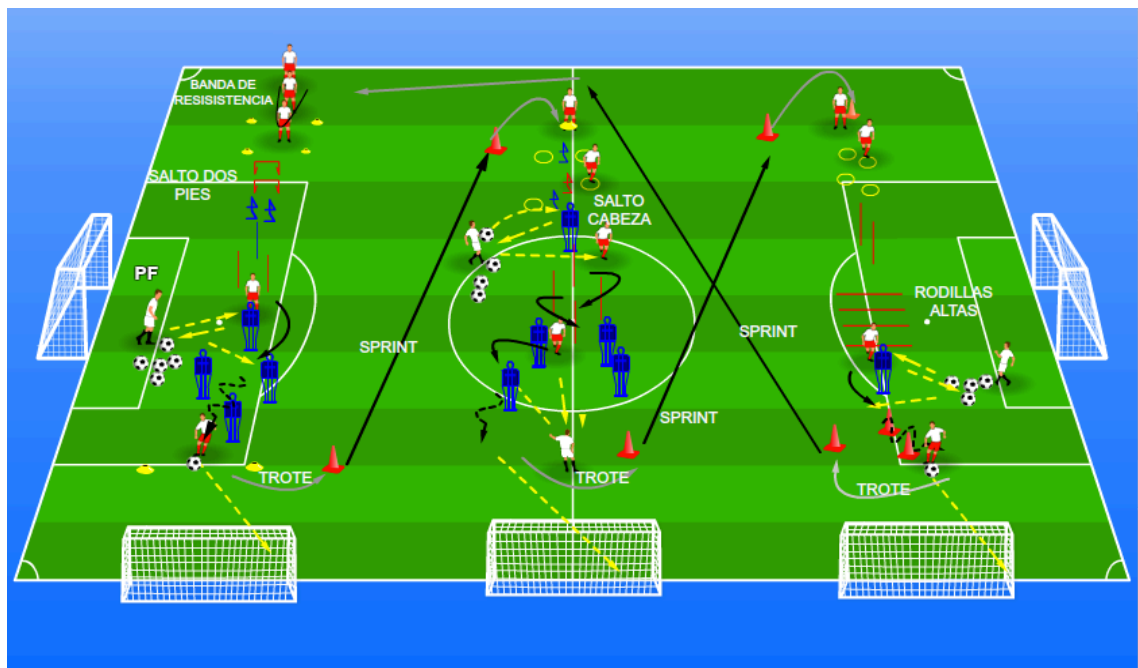
*Ejercicios Tipo Etapa 1 Bloque de acumulación.*



Se forma un rectángulo de 40m x 30m cuyos vértices están delimitados por 4 estacas, a lado de las estacas se ubican 4 estaciones donde los deportistas en la macropausa efectuarán acciones coordinativas. El trabajo condicional consiste en realizar sprints desde estación 1 a 3, de estación 2 a 4, de estación 3 a 1 y de estación 4 a 2 al llegar a la estación correspondiente caminan hacia la siguiente estación como parte de la micropausa.

**Figura 14**

*Ejercicios Tipo Etapa 2 y 3 Transformación y Realización.*



Tenemos 3 estaciones de trabajo condicional coordinativo, en el circuito 1 el deportista realiza tres aceleraciones con banda elástica, seguido de dos saltos frontales y dos saltos laterales, realiza cambios de dirección, el entrenador pasa el balón el jugador juega a un toque y busca con desmarque de ruptura el pase de vuelta del entrenador, con control orientado esquiva al maniquí y remata a portería. Camina hasta el cono y ejecuta un sprint hacia el cono de la estación 2, se recupera entre 30 y 45 s posteriormente realiza saltos a un pie, el entrenador lanza un balón para que ejecute un pase de cabeza, recibe nuevamente el balón a ras de piso realiza un eslalon entre los maniqués y remata a una portería camina hacia el cono y ejecuta un nuevo sprint hacia la estación 3 donde efectúa elementos para mejorar la técnica de carrera como aros, vallas y estacas y finaliza el intervalo con remate a la portería.



**Figura 15**

*Ejercicios Tipo Etapa 2 y 3 Bloques Transformación y realización.*



El jugador inicia en el platillo amarillo con un traslado en zig zag llega al platillo rojo y ejecuta un pase a jugador b que se encuentra situado al borde del área de los 16,50 después de realizar el pase realiza un sprint lineal y posteriormente con cambios de dirección primero en los bastones y después por estacas recibe el pase de jugador b y devuelve en doble pared control orientado y finaliza con remate a portería, jugador b realiza un sprint a estación a y jugador a se ubica en estación b.



## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Normalidad de la muestra.

Las características de la muestra se observan en edad (Años), experiencia del entrenamiento deportivo (Años), el peso (kg), la talla (cm), las repeticiones Pre y Post en (s), y aplicamos la prueba de Shapiro-Wilk, para identificar la normalidad de la muestra en todos los parámetros valores mayores  $p < 0.05$  observándose normalidad.

**Tabla 15**

*Normalidad de la Muestra Prueba de Shapiro-Wilk*

Variable	P Valor
Edad	.178
Años de Experiencia	.455
Peso	.089
Talla	.978

#### 3.2 Evaluaciones de las repeticiones de la capacidad de repetir Sprints.

Las siguientes tablas corresponden a las evaluación inicial o PRE y final o POST en cada una de las repeticiones realizadas con el objetivo de conocer cual es la capacidad de repetir sprints de los sujetos de esta investigación.

**Tabla 16***Test RSA Aziz Pre*

---

Sujeto	Repetición (s)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	6,82	7,03	7,09	7,31	7,47	7,50	7,68	7,56
2	5,49	5,61	5,89	6,06	6,25	6,41	6,47	6,74
3	5,98	6,49	6,53	6,58	6,55	6,83	6,94	7,01
4	5,30	5,47	5,63	5,65	5,82	5,99	6,30	6,15
5	5,33	5,35	5,40	5,52	5,61	5,72	5,71	5,64
6	5,41	5,85	5,92	6,11	5,99	6,30	6,71	6,90
7	5,52	5,71	5,79	5,86	5,81	5,87	5,96	6,01
8	5,66	5,91	6,14	6,05	6,38	6,59	6,64	6,52
9	6,21	6,25	6,28	6,29	6,44	6,60	6,89	7,01
10	5,76	6,05	6,03	5,99	6,23	6,21	6,53	6,71
11	6,28	6,45	6,72	6,65	6,79	6,91	7,26	7,30
12	5,83	5,96	6,50	6,53	6,69	6,79	6,80	7,04
13	6,08	6,45	6,40	6,57	6,50	7,28	7,43	7,51
14	5,48	5,48	5,56	5,69	5,78	5,81	5,83	6,01
15	5,59	6,11	6,18	5,85	6,07	6,37	6,12	6,79

---

Se observan los valores de los tiempos (s) obtenidos en cada una de las ocho repeticiones, en el test Pre intervención.

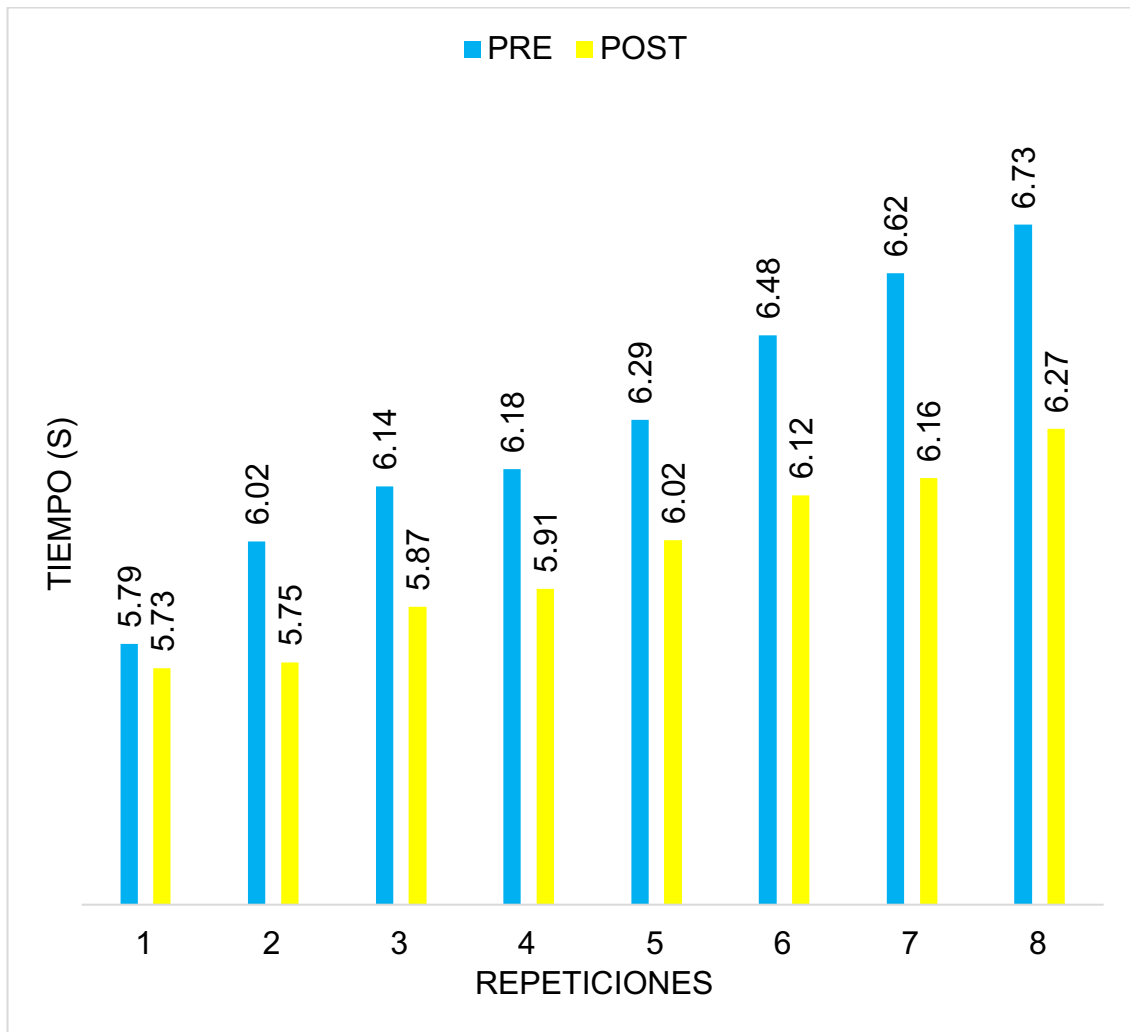
**Tabla 17***Test RSA Aziz Post*

Sujeto	Repetición (s)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	6,58	6,63	6,71	6,88	7,13	7,27	7,22	7,31
2	5,38	5,48	5,79	5,57	5,88	5,84	6,04	5,90
3	5,75	5,99	6,11	6,25	6,47	6,52	6,35	6,09
4	5,47	5,21	5,44	5,46	5,51	5,66	5,69	5,78
5	5,28	5,32	5,38	5,39	5,44	5,46	5,47	5,51
6	5,40	5,46	5,67	5,78	5,80	5,87	5,91	6,13
7	5,55	5,52	5,61	5,78	5,80	5,91	5,90	6,09
8	5,48	5,52	5,62	5,67	5,70	5,93	5,72	5,92
9	6,19	6,21	6,24	6,31	6,30	6,45	6,42	6,85
10	5,77	5,79	5,78	5,91	5,82	6,12	6,19	6,23
11	6,20	6,23	6,30	6,38	6,56	6,63	6,71	6,98
12	5,80	5,70	5,90	5,87	5,81	6,08	6,11	6,32
13	6,11	6,00	6,34	6,21	6,48	6,45	6,99	6,97
14	5,47	5,42	5,49	5,50	5,61	5,62	5,67	5,72
15	5,50	5,61	5,72	5,64	5,95	5,93	6,00	6,21

Se observan los valores de los tiempos (s) obtenidos en cada una de las ocho repeticiones, de cada sujeto en el test post intervención.

**Ilustración 1**

*Cambios en el Tiempo de Ejecución en Cada Repetición Test Aziz Pre y Post.*



Se observan los cambios medios generados después del programa de entrenamiento donde claramente disminuye el tiempo (segundos) de ejecución de cada repetición en el Post Test.

**Tabla 18**

*Prueba T Muestras Relacionadas entre Repeticiones Pre y Post Test Aziz et al 2000.*

Repetición	Pre		Post		Media de error estándar	P Valor
	Media (s)	DE	Media (s)	DE		
1	5,78	0,42	5,73	0,37	,027	,064
2	6,01	0,46	5,74	0,39	,041	,000**
3	6,14	0,46	5,87	0,38	,049	,000**
4	6,18	0,47	5,91	0,41	,046	,000**
5	6,29	0,48	6,02	0,46	,062	,001**
6	6,48	0,52	6,12	0,47	,063	,000**
7	6,62	0,57	6,16	0,50	,064	,000**
8	6,73	0,56	6,27	0,52	,0739	,000**

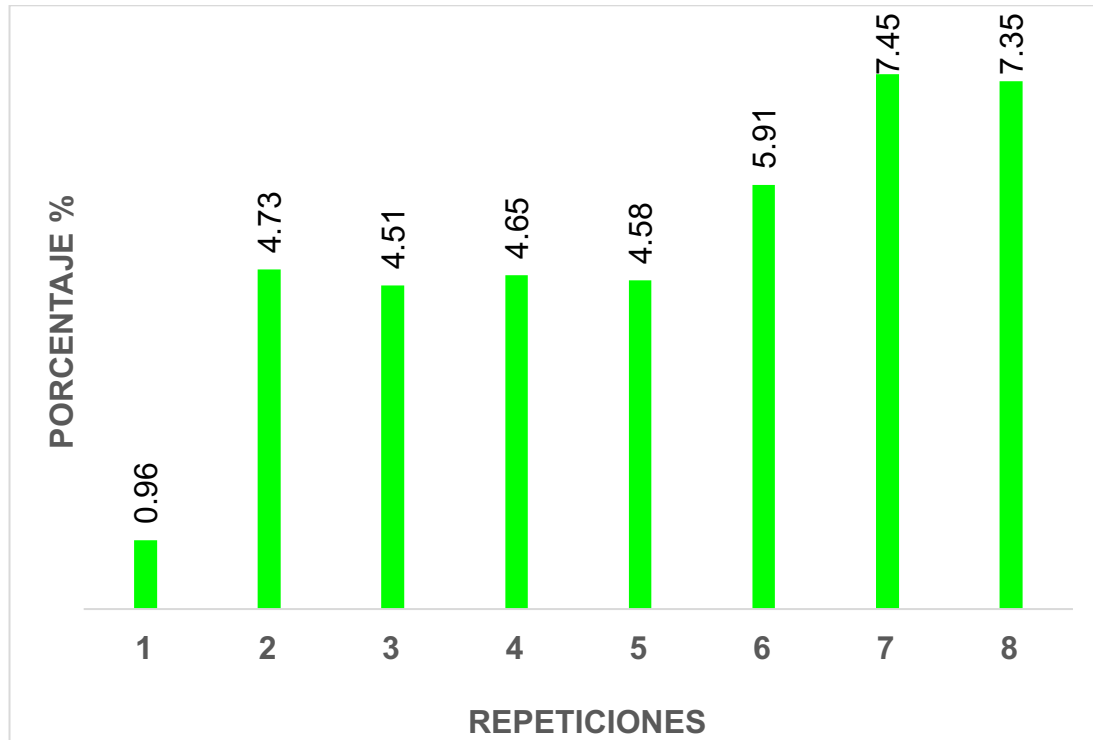
Se demuestran la comparación entre repeticiones Pre y Post utilizando una prueba T de muestras relacionadas, utilizando un intervalo de confianza del 95%, observando diferencias estadísticamente significativas en cada una de las repeticiones exceptuando la repetición 1.

\*DE= desviación estándar; P Valor= Valor de P; (s)= segundos.

\*\* Estadísticamente significativos  $p > 0.05$

## Ilustración 2

*Mejorías Porcentuales en cada Repetición del Test de Aziz Post*



En la presente figura se observan los porcentos de evolución del rendimiento de la capacidad de repetir sprints post programa de entrenamiento en cada una de las ocho repeticiones del test de Aziz et al 2000.

### 3.3 Evaluaciones de los Parámetros de la capacidad de repetir Sprints.

Las siguientes tablas corresponden a las evaluación inicial o PRE y final o POST en cada uno de los parámetros del test de Aziz et al. 2000 con el objetivo de conocer cual es la capacidad de repetir sprints de los sujetos de esta investigación.

**Tabla 19***Parámetros del Test RSA de Aziz et al 2000. Pre*

Sujeto	Media (s)	Mejor (s)	Peor (s)	Ideal (s)	Total (s)	Índice de Fatiga (%)
1	7,31	6,82	7,68	54,62	58,50	7,09
2	6,12	5,49	6,74	43,93	48,97	11,45
3	6,61	5,98	7,01	47,89	52,95	10,54
4	5,79	5,30	6,30	42,44	46,34	9,16
5	5,53	5,33	5,72	42,65	44,31	3,86
6	6,15	5,41	6,90	43,32	49,22	13,61
7	5,82	5,52	6,01	44,19	46,57	5,38
8	6,24	5,66	6,64	45,32	49,94	10,19
9	6,50	6,21	7,01	49,75	52,01	4,54
10	6,19	5,76	6,71	46,12	49,55	7,42
11	6,79	6,28	7,30	50,26	54,39	8,21
12	6,52	5,83	7,04	46,64	52,18	11,87
13	6,78	6,08	7,51	48,64	54,26	11,53
14	5,71	5,48	6,01	43,89	45,69	4,07
15	6,14	5,59	6,79	44,74	49,12	9,78

Los valores de los tiempos alcanzados en los parámetros descritos por el test pre intervención. \* (RSA), capacidad de repetir sprints; RSA Media (valor medio de las ocho repeticiones del test. RSA Mejor (repetición más rápida de las ocho repeticiones del test. RSA Peor (repetición más lenta de las ocho repeticiones del test). RSA ideal (repetición más rápida x número de repeticiones RSA mejor x 8). RSA Total (Suma de todas las ocho repeticiones que conforman el test). índice de fatiga (% de pérdida del rendimiento).



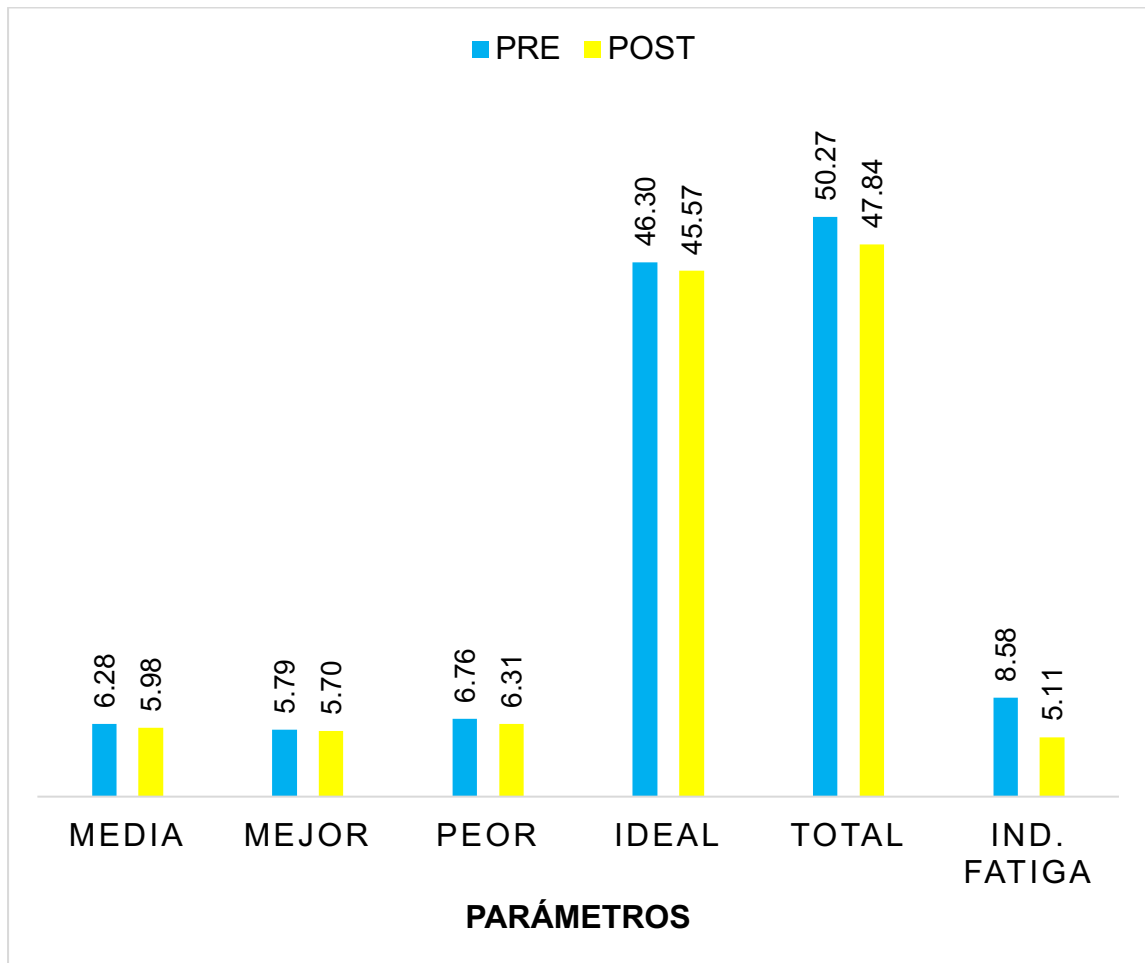
**Tabla 20***Parámetros del Test RSA de Aziz et al 2000. Post*

Sujeto	Media (s)	Mejor (s)	Peor (s)	Ideal (s)	Total (s)	Índice de Fatiga (%)
1	6,97	6,58	7,31	52,64	55,75	5,90
2	5,74	5,38	6,04	43,11	45,92	6,51
3	6,19	5,75	6,52	46,07	49,58	7,61
4	5,53	5,21	5,78	41,75	44,26	6,02
5	5,41	5,28	5,51	42,25	43,22	4,41
6	5,75	5,40	6,13	43,21	46,05	6,56
7	5,77	5,52	6,09	44,24	46,20	4,60
8	5,69	5,48	5,93	43,84	45,58	3,97
9	6,37	6,19	6,85	49,52	50,99	2,97
10	5,95	5,77	6,23	46,17	47,62	3,14
11	6,50	6,20	6,98	49,60	52,01	4,86
12	5,95	5,70	6,32	45,63	47,61	4,35
13	6,44	6,00	6,99	48,04	51,58	7,36
14	5,56	5,42	5,72	43,41	44,53	2,57
15	5,82	5,50	6,21	44,01	46,58	5,83

Se observan los valores alcanzados en los parámetros descritos por el test Post intervención. \* (RSA), capacidad de repetir sprints; RSA Media (valor medio de las ocho repeticiones del test. RSA Mejor (repetición más rápida de las ocho repeticiones del test. RSA Peor (repetición más lenta de las ocho repeticiones del test). RSA ideal (repetición más rápida x número de repeticiones RSA mejor x 8). RSA Total (Suma de todas las ocho repeticiones que conforman el test). índice de fatiga (% de pérdida del rendimiento).

### Ilustración 3

*Cambios en cada Parámetro del Test Aziz Pre y Post.*



En esta figura se observan los cambios medios generados después del programa de entrenamiento donde disminuye el tiempo (segundos) de los parámetros media, mejor, peor, ideal y total; y del porcentaje de pérdida del rendimiento (índice de fatiga).

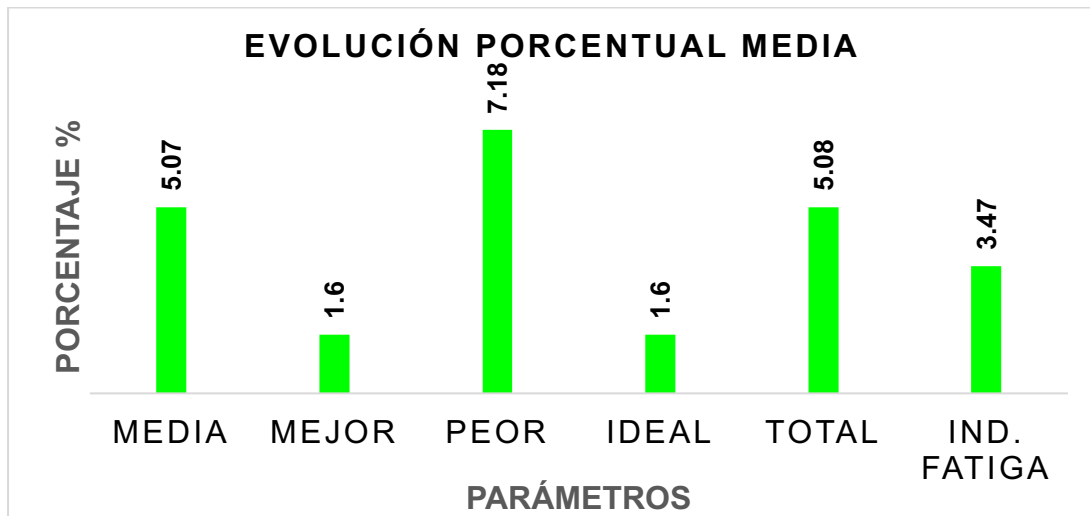
**Tabla 21***Prueba T Muestras Relacionadas entre Parámetros RSA Pre y Post*

Parámetro	Pre		Post		Media de error estándar	P Valor
	Media (s)	DE	Media (s)	DE		
RSA media	6,28	0,47	5,98	0,43	,31	,000**
RSA mejor	5,78	0,42	5,69	0,39	,019	,000**
RSA peor	6,76	0,55	6,31	0,52	,061	,000**
RSA ideal	46,29	3,36	45,57	3,13	,039	,000**
RSA total	50,26	3,28	47,83	3,46	,161	,000**
Índice fatiga	8,58	3,09	5,11	1,58	,604	,000**

En la tabla 12, se demuestra la comparación entre los parámetros Pre y Post utilizando una prueba T de muestras relacionadas, utilizando un intervalo de confianza del 95% observando diferencias significativas en todos los parámetros del test RSA. Diferencias altamente significativas  $^{**}(p \leq 0.01)$ , (RSA), capacidad de repetir sprints; RSA Media (valor medio de las ocho repeticiones del test. RSA Mejor (repetición más rápida de las ocho repeticiones del test. RSA Peor (repetición más lenta de las ocho repeticiones del test). RSA ideal (repetición más rápida x número de repeticiones RSA mejor x 8). RSA Total (Suma de todas las ocho repeticiones que conforman el test). Índice de fatiga (% de pérdida del rendimiento). (PRE), evaluación antes de la intervención. (POST), evaluación después de la intervención. Todos los parámetros demuestran valores estadísticamente significativos ( $p \leq 0.05$ ).

**Ilustración 4**

*Mejorías Porcentuales en cada Parámetro del Test de Aziz et al. 2000 Post.*



En la presente figura se observan los porcentos de evolución del rendimiento de la capacidad de repetir sprints post programa de entrenamiento en cada parámetro del test de Aziz.

**Tabla 22**

*Prueba T Muestras relacionadas Peso Pre y Post*

	Media (kg)	DE	Mínimo	Máximo	P Valor
Peso Pre	58,420	6,15	51,5	71,2	,703
Pes Post	58,353	5,83	51,8	70,2	

Se observa que los valores en el peso de los sujetos de la muestra no obtuvieron cambios entre Pre y Post evolución obteniendo un valor de  $p > 0.05$  por lo tanto al no haber diferencias significativas no tienen influencia en el rendimiento de la capacidad de repetir sprints, lo cual indica que ha sido principalmente por el programa de entrenamiento.



### 3.3 Análisis de los resultados.

A continuación, se observa el análisis de los resultados en cada una de las repeticiones y parámetros después de la aplicación del programa de entrenamiento.

#### 3.3.1 Análisis de los resultados de las repeticiones de RSA.

**Tabla 23**

*Evolución de Mejoría Porcentual del Rendimiento en cada Repetición del Test RSA Post*

Repetición	Media (%)	DE	Máx	Mín	Evo (+)	Evo (-)	n % (+)	n % (-)
1	,9	1,83	3,96	-3,02	11	4	73,3	26,6
2	4,7	2,76	8,96	,45	15		100	
3	4,4	3,30	10,15	,33	15		100	
4	7,3	10,65	44,25	-,30	14	1	93,3	6,7
5	5,3	4,60	15,17	-3,43	14	1	93,3	6,7
6	6,1	3,91	12,94	-,73	14	1	93,3	6,7
7	7,3	4,29	16,20	,98	15		100	
8	7,4	4,74	14,97	-1,20	14	1	93,3	6,7

Nota. \*DE= Desviación estándar; Máx = Máximo; Min = Mínimo, Evo= Evolución (+) = positiva; (-) = negativa; N% (+) = por ciento de la muestra con evolución positiva; n% (-) = por ciento de la muestra con evolución negativa.



De acuerdo a los resultados que hemos obtenido podemos decir que con una media de 5,731 (s) una desviación estándar de  $\pm 0,37$ , con valores desde 5,28 (s) a 6,58 (s) y un valor de  $p=0.064$  para la repetición 1 post programa de entrenamiento interválico intensivo corto hay una evolución media  $0,98 \pm 1,83\%$  con valores máximos de 3,96 y  $(-3,02) \%$  en los niveles de evolución del sprint 1 donde se observan valores positivos de 11 sujetos y negativos de 4. Por lo tanto, se observa que el 86,6 % de la muestra tiene beneficios y el 16,4 % restante evoluciona de manera negativa, sin embargo, en esta repetición no hay diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

La repetición 2 post programa de entrenamiento los valores nos demuestran que con una media de 5,74 (s) una desviación estándar de  $\pm 0,39$  con valores desde 6,63 (s) hasta 5,21 (s) y con un valor de  $p= 0.000$ ; una evolución media de  $4,7 \pm 2,76 \%$  con valores máximos de 8,96 hasta 0,45% de evolución positiva, donde se observa que el 100% de la muestra evoluciona positivamente demostrando diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).

La repetición 3 post intervención denota los siguientes valores con una media de 5,87 (s) una desviación estándar  $\pm 0,38$  con valores máximos de 6,71 (s) y mínimos de 5,38 y un valor de  $p=0.000$ ; una evolución media de  $4,4 \pm 3,30\%$  con valores máximos de 10,15 hasta 0,33% de evolución positiva, donde se observa que el 100% de la muestra evoluciona favorablemente demostrando diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ )

En la repetición 4 post programa de entrenamiento observamos los siguientes valores con una media de 5,91 (s) una desviación estándar  $\pm 0,41$  con valores máximos de 6,88 (s) y mínimos de 5,39 y un valor de  $p=0.000$ ; una evolución media de  $4,6 \pm 3,00 \%$  con valores máximos de 11,32 hasta  $(-0,30\%)$  de donde 14 sujetos obtuvieron evoluciones positivas y 1 sujeto evolucionó negativamente



donde, considerando que el 93,3 % de la muestra mejora su rendimiento y el 6,7% evolucionó negativamente, se demuestran diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).

En la repetición 5 post programa de entrenamiento observamos los siguientes valores con una media de 6,02 (s) una desviación estándar  $\pm 0,46$  con valores máximos de 7,13 (s) y mínimos de 5,39 (s) y un valor de  $p=0.000$ ; una evolución media de  $5,3 \pm 4,6$  % con valores máximos de 15,17 hasta (-3,43) % donde 14 sujetos obtuvieron evoluciones positivas y 1 sujeto evolucionó negativamente. Considerando que el 93,3 % de la muestra mejora su rendimiento y el 6,7% evolucionó negativamente, se demuestra diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).

En la repetición 6 post programa de entrenamiento observamos los siguientes valores con una media de 6,12 (s) una desviación estándar  $\pm 0,46$  con valores máximos de 7,13 (s) y mínimos de 5,44 (s) y un valor de  $p=0.000$ ; una evolución media de  $6,16 \pm 3,91$  % con valores de 12,94 hasta (-0,73) % donde 14 sujetos obtuvieron evoluciones positivas y 1 sujeto evolucionó negativamente. Considerando que el 93,3 % de la muestra mejora su rendimiento y el 6,7% evolucionó negativamente, se demuestra diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).

En la repetición 7 post programa de entrenamiento observamos los siguientes valores con una media de 6,16 (s) una desviación estándar  $\pm 0,50$  con valores máximos de 7,22 (s) y mínimos de 5,47 (s) y un valor de  $p=0.000$ ; una evolución media de  $7,3 \pm 4,29$  % con valores de 16,20 hasta 0,98 %, considerando que el 100 % de la muestra mejora su rendimiento, se demuestra diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).



En la repetición 8 post programa de entrenamiento observamos los siguientes valores con una media de 6,27 (s) una desviación estándar  $\pm 0,56$  con valores máximos de 7,31 (s) y mínimos de 5,515 (s) y un valor de  $p=0.000$ ; una evolución media de  $7,4 \pm 4,47$  % con valores de 14,97 hasta (-1,20) % donde 14 sujetos obtuvieron evoluciones positivas y 1 sujeto evolucionó negativamente, considerando que el 93,3 % de la muestra mejoró su rendimiento y el 6,7% evolucionó negativamente, se demuestran diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0.05$ ).

### 3.3.2 Análisis de los resultados de los Parámetros RSA.

**Tabla 24**

*Evolución de Mejoría Porcentual del Rendimiento en cada Parámetro del Test RSA Post.*

Parámetro	Media (%)	DE	Máx	Mín	Evo (+)	Evo (-)	n % (+)	n % (-)
RSA Media	5,06	2,56	9,59	,80	15		100	
RSA Mejor	1,58	1,28	3,96	-,10	14	1	93,3	6,7
RSA Peor	7,23	3,94	12,54	-1,20	14	1	93,3	6,7
RSA Ideal	1,57	1,30	3,96	-,13	13	2	86,6	13,4
RSA Total	5,07	2,55	9,59	,80	15		100	
Índice de Fatiga	3,45	2,39	7,50	-,60	15		100	

Nota. \*DE= Desviación estándar; Máx = Máximo; Min = Mínimo, Evo= Evolución (+) = positiva; (-) = negativa; N% (+) = por ciento de la muestra con evolución positiva; n% (-) = por ciento de la muestra con evolución negativa.





De acuerdo a los datos obtenidos podemos decir que en el parámetro media con una media de 5,98 (s) una desviación estándar de  $\pm 0,43$ , un valor máximo de 6,970 (s) y mínimo 5,41 (s) y un valor de  $p=0.00$  con una evolución del rendimiento de  $5,07 \pm 2,56$  % con valores desde 9,59 y 0,80 %. Con lo cual se observa que el 100 % de la muestra tuvo beneficios evolucionando positivamente. Habiendo diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).

En el parámetro mejor 5,69 (s) una desviación estándar de  $\pm 0,39$  un valor máximo de 6,58 (s) y mínimo 5,21 (s) y un valor de  $p= 0.00$  con una evolución del rendimiento de  $1,60 \pm 1,28$  % con valores desde 3,96 y (-0,10) %. Con lo cual se observa que el 93,3 % de la muestra tiene beneficios (14 sujetos) mientras que el 6,7 % obtuvo evoluciones negativas (1 sujeto), Habiendo diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).

El parámetro peor con una media de 6,311 (s) una desviación estándar de  $\pm 0,52$  con valores máximos de 7,31 (s) y mínimos de 5,515 (s) y un valor de  $p= 0.00$  mejorando el rendimiento de  $7,23 \pm 3,94$  % con valores desde 12,54 y (-1,20) %. Observándose que el 93% de la muestra tiene beneficios (14 sujetos) mientras que el 6,7 % obtuvo evoluciones negativas (1 sujeto), Habiendo diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).

El trabajo ideal obtuvo una media de 45,570(s) con una desviación estándar de  $\pm 3,13$  con valor máximo de 52,64 (s) y mínimo de 41,75 (s) y un valor de  $p=0.00$  con una evolución de  $1,60 \pm 1,30$  % con valores desde 3,96 % (-0,13) %. Con lo cual se observa que el 86,6 % de la muestra tiene beneficios (13 sujetos) mientras que el 13,4 % obtuvo evoluciones negativas (2 sujeto), Habiendo diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).



En el trabajo total obtuvimos una media de 47,86 (s) con una desviación estándar de  $\pm 3,46$  con valores máximos de 55,75 (s) y mínimos de (s) un valor de  $p=0.00$  con una evolución del rendimiento de  $5,07 \pm 2,55$  % con valores desde 9,59 y 0,80 %. Con lo cual el 100% de la muestra obtuvo beneficios en su rendimiento, Habiendo diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).

El índice de fatiga obtuvo una media de 5,11 % con una desviación estándar de  $\pm 1,58$  con valores máximos de 7,6% mínimos de 2,5 con un valor de  $p=0.00$  evolucionando positivamente  $3,45 \pm 2,39$  % con valores desde 7,50 % y (-0,60) %. Con lo cual el 100% de la muestra obtuvo beneficios en el rendimiento. Habiendo diferencias estadísticamente muy significativas ( $p \leq 0.05$ ).

### **3.4 Discusión**

El objetivo del presente estudio fue analizar el efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto en el rendimiento de la capacidad de repetir sprints en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la Academia River Cuenca, los resultados obtenidos muestran diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre las evaluaciones de septiembre y diciembre (pre y post intervención) con una mejora del rendimiento de la capacidad de repetir sprints en los parámetros RSA media, RSA Mejor, RSA Peor, RSA Ideal, RSA Total e Índice de fatiga por lo tanto: aceptamos la hipótesis de este estudio que el programa de entrenamiento interválico intensivo corto mejora la capacidad de repetir sprints en los futbolistas juveniles de la academia River Cuenca.

El programa se desarrolló de acuerdo a lo planificado cumpliendo todas las sesiones y semanas de entrenamiento establecidas, además no se suscitaron lesiones músculo tendinosas no se presenciaron atisbos de sobreentrenamiento,



además hubo una respuesta anímica positiva por parte de los jugadores mejorando la estructura emotivo volitiva al esfuerzo condicional.

Efecto que al ser comparado con lo hallado por (Rodriguez-Fernandez et al 2019; Chaouachi et al., 2010), quienes informaron protocolos de entrenamiento similares interválicos de alta intensidad y entrenamiento repetido de sprint aseguran que, durante la pretemporada tanto el entrenamiento de resistencia a la velocidad, como el aeróbico de alta intensidad, aumentan el desempeño absoluto en la capacidad de repetir sprints, además el trabajo de (Delextrat et al, 2018), con su estudio de 8 semanas de entrenamiento interválico de alta intensidad tuvo un efecto de moderado a grande en el rendimiento de RSA, con una menor disminución del rendimiento ocasionado por la fatiga.

Estudios como los de (Dupont et al., 2004) de aplicación de un programa de 10 semanas de carreras intermitentes de 15 a 20 s al 120 % de la velocidad aeróbica máxima obtuvieron mejoras del 8 % en la VAM sin embargo aumento el tiempo de velocidad en 40m, difiriendo a lo acontecido con nuestro programa que transcurrió en 12 semanas llevando una secuencia lógica, mejorando la resistencia aeróbica, la capacidad de tolerancia al lactato y la potencia anaeróbica.

(Mohr et al., 2007), consiguió buenos resultados en el mejor tiempo de sprint y tiempo medio en RSA, aplicando intervalos intensivos mejorando el índice de rendimiento y el índice de fatiga coincidiendo con los protocolos utilizados en esta intervención. La aplicación de estímulos de repeticiones con combinaciones técnico tácticas con balón añaden motivación y rendimiento a los jugadores juveniles. Además, el entrenamiento a alta intensidad no solo mejora el metabolismo anaeróbico (Dellal et al., 2010) sino también mejora el VO<sub>2</sub>máx, por la sucesión consecutiva de estímulos.



Recordando lo señalado por, (Girard et al., 2011), estas acciones a máxima intensidad son mínimas en la distancia total recorrida sin embargo deciden los resultados de un partido (Dupont et al., 2005), mejorar esta capacidad determinante del rendimiento condicionará el modelo de juego y la participación individual (Pyne et al., 2008).

Evaluar la capacidad de repetir sprints de los futbolistas varones de la categoría sub 16 de la academia de fútbol River Cuenca: los test RSA son relevantes para el rendimiento en los deportes de equipo, en la revisión sistemática de (Lopes-Silva et al., 2019) encontró que los parámetros trabajo total, tiempo medio y el mejor sprint tienen una fiabilidad muy grande a casi perfecta en los test RSA, considerando los parámetros RSA (el mejor y peor tiempo de sprint y la pérdida de velocidad) respaldando la validez de constructo del test RSA.

Los indicadores de fatiga y rendimiento son destacados y prácticos cuando evaluamos; al tener el tiempo del primer sprint que es el más rápido y del último sprint que podría ser el más lento debido a la fatiga acumulada de los antecesores, obtenemos la diferencia en el rendimiento. Lo cual confirma nuestro efecto positivo en el rendimiento al tener cambios significativos.

Desarrollar un programa de entrenamiento para mejorar la capacidad de repetir sprints mediante el método interválico intensivo corto en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la academia de fútbol River Cuenca: nuestros resultados han tenido mayor eficacia que otros protocolos similares que no obtuvieron cambios considerados como medios o grandes o que lograron cambios mínimos, quizás debido a que las intervenciones en sujetos profesionales administran menos tiempo para realizar pretemporadas; y en nuestro contexto al haber intervenido en una categoría de formación tenemos mayor tiempo de preparación, en contraste con lo hallado por (Rey et al., 2017), presentaron resultados demostrando que una sesión por semana de entrenamiento de RSA



produciría el estímulo suficiente para inducir cambios del rendimiento, lo cuál tiene lógica ya que en la práctica dentro de microciclos competitivos y en jugadores experimentados sería suficiente para mantener las adaptaciones crónicas al entrenamiento. Empero en futbolistas juveniles debe ser mayor la frecuencia de entrenamiento, para estimular y generar nuevos niveles de rendimiento.

La obtención de mejores resultados en el rendimiento también se debe a que el potencial de mejoría del rendimiento con entrenamiento de un jugador novel es mucho mayor que el de un jugador profesional coincidiendo con el estudio de (Jorge, et al., 2020). Sin embargo, el potencial mínimo de mejora de un futbolista profesional podría ser igual de beneficioso a la gran mejora de un par juvenil (Turner et al., 2015) los cambios, aunque mínimos podrían definir el resultado de una competencia.

En parámetros como (RSA mejor y RSA Ideal) se obtuvieron cambios positivos debido a la relación entre la potencia mecánica desarrollada en el entrenamiento de sprints y por ende las concentraciones de PC ya destacado por (Bogdanis et al., 1998; Mendez-Villanueva et al., 2012). No obstante, no llegaron a ser los esperados en cierta manera porque no hicimos entrenamiento con resistencia (trineos), ni de fuerza máxima o potencia y no fue estímulo suficiente para mejorar la aceleración positiva siendo clave la producción de fuerza horizontal y la orientación del vector fuerza son protagonistas en la capacidad de un deportista para acelerar (Morin et al, 2011, Kawamori et al, 2014) citados por (Cahill et al., 2019).

Además, cuando se reduce la activación muscular (Mendez-Villanueva et al., 2008) por ajustes neuronales que activan la musculatura que efectiviza el movimiento (Drust et al., 2005) o alteraciones neuromusculares de la contracción muscular (Billaut et al., 2006) podrían explicar porque al aplicar fuerza horizontal



se reduce también la fatiga inducida por la repentización tendría un impacto agudo en los flexores de la cadera los cuales son fundamentales para mantener la mecánica de sprint eficiente (Edouard et al., 2017).

El rendimiento post intervención en los parámetros (RSA media, RSA Peor , RSA Total e Índice de fatiga), concedemos en gran parte por adaptaciones fisiológicas como la contribución glucolítica en el aumento de las reservas de glucógeno para mantener la potencia mecánica en desplazamientos máximos, combinando con el trabajo de (Gaitanos et al., 1993), quien resalta que a mayores tasas glucogenolíticas se origina un mejor rendimiento en sprints sucesivos así como el tiempo medio (Bishop et al., 2008), por la amortiguación de lactatemia y la capacidad tampón de la glucólisis anaeróbica asociada con la restauración de glucógeno con protocolos entrenamiento interválico de sprint (Burgomaster et al., 2006; Gibala et al., 2006) citados por García-Ocaña (2017).

Otra adaptación clave en ese estudio para obtener sendos resultados fue la optimización de las fibras blancas del músculo esquelético las cuales están metabólicamente mejor dispuestas para efectuar sprints por la alta actividad de la miosina ATPasa. El entrenamiento de alta intensidad mejora transporte de lactato que se lleva a cabo gracias a las proteínas monocarboxilados (MCTS) MCT1 y MCT4 con aumentos del 76 y 32% respectivamente, las cuales eliminan el H<sup>+</sup> en contracciones de alta intensidad, facilitando también la extracción de lactato acumulado regulando el potencial hidrógeno muscular en un 12 % (Wilson et al., 1998; Juel, 2001). Por lo que una mejor regulación de H<sup>+</sup> beneficia la RSA ya que existen correlaciones entre capacidad tampón y la disminución del rendimiento de pruebas RSA (Bishop et al. 2004). Convenimos con estudios realizados a intensidades máximas o supra máximas potencian la capacidad tampón (Gibala et al., 2006).



Los modelos de preparación física actual tiene como protagonista los juegos en espacios reducidos tipo 4 vs 4, 6 vs 6 los cuales replican tanto técnica y tácticamente al juego oficial, sin embargo fueron comparados en el estudio pionero de Dalen, et al., (2019) y Martín-García., (2018), que cuantificaron las variables de juegos en espacios reducidos y periodos de máxima intensidad de partidos oficiales basando el seguimiento con GPS presenciando que tienen una buena simulación de los picos de aceleración con el rendimiento oficial sin embargo la carrera a alta intensidad y sprints no se cumplieron, por lo que consideramos asertivo la introducción de sesiones de entrenamiento interválicas intensivas para replicar estímulos tipo oficiales y obtener resultados positivos.

Armonizando con, (Lacome et al., 2018; Rodríguez-Fernández et al., 2017), quienes describen la importancia de entrenar sesiones analíticas de carreras intermitentes o sprints repetidos que pudieran ser alternativas en este proceso de optimización del estado condicional de los jugadores, p.e sprints de 40m ya que al comparar las velocidades máximas alcanzadas en partidos oficiales; con la velocidad máxima alcanzada en entrenamientos (SSG. MSG, LSG), (Kyprianou et al., 2019), no lograron alcanzar velocidades máximas de juego oficial, en jugadores juveniles (sub 16) demostrando la necesidad de realizar estímulos analíticos de sprint de 40 m para el desarrollo de la velocidad máxima, así como la prevención de lesiones (Malone et al., 2018).

La limitación más importante encontrada en este estudio fue la reducida muestra, ( $n < 30$ ) un tamaño de muestra contribuye a definir estimaciones más precisas aumentando el poder estadístico para detectar cambios importantes, (Wen, et al., 2018) la cual también nos imposibilitó de categorizar el rendimiento del futbolista por posición de juego; sin embargo, un plantel de jugadores tiene entre 22 y 24 jugadores de campo y aún así la muestra quedaría reducida.



Otra limitación fue no realizar evaluaciones intermedias cada 4 semanas, para poder observar las adaptaciones al entrenamiento en cada etapa o bloque y determinar si la RSA llegó a un plató a las 4, 8 o 12 semanas, o sí las diferencias son significativas en el transcurso del programa de entrenamiento en parte no las efectuamos por lo exigente que es el test RSA. Otra limitante fue no evaluar o correlacionar la capacidad estudiada con otras capacidades físicas, potencia aeróbica, salto vertical, aceleraciones-desaceleraciones, etc. Teniendo en cuenta que el rendimiento de un futbolista depende de varias aristas y no es exclusivo de una capacidad (coordinativa, condicional, emotiva, volitiva, cognitiva, etc.)

Una última limitación de este estudio como lo fue en similares es que se utilizan muchas pruebas diferentes de RSA, que denotan diferencias en el modo de ejercicio, la duración del sprint, el número de repeticiones del sprint, el tipo y la duración de la recuperación, llegando a diversos resultados lo que no genera un consenso en los investigadores.





## CAPÍTULO IV

### 4. CONCLUSIONES

En respuesta a los objetivos e hipótesis planteadas en este estudio y después de un análisis y discusión de los resultados obtenidos, concluimos que:

El efecto que hemos obtenido a merced del programa de entrenamiento interválico intensivo corto ha sido una evolución positiva en cada parámetro en la capacidad de repetir sprints disminuyendo los tiempos tanto en cada una de las repeticiones del test como en todos los parámetros, siendo los deportistas más rápidos y tiene una menor fatiga en la sucesión de cada repetición a máxima intensidad.

Evaluar inicialmente la capacidad de repetir sprints nos brindó información objetiva de como se encuentra el estado de forma del futbolista juvenil, así como del requerimiento que el deportista presenta para planificar un programa de entrenamiento y mejorar su rendimiento.

La relación tanto metodológica como teórica del entrenamiento interválico y su aplicación para mejorar la capacidad de repetir sprints esta estrechamente vinculada debido a la similitud de estímulos condicionales, y primordialmente en los aspectos fisiológicos que sustentan la optimización del rendimiento.

Al desarrollar un programa de entrenamiento debemos tener presente la bioenergética que se utiliza en el futbol, replicar de forma segura los estímulos que determinan el rendimiento, este programa ha resultado muy importante e influyente para mejorar la capacidad de repetir sprints, además es fácil de replicar en contextos similares a los hallados en esta intervención.



Evaluar al final de un programa nos brindó la posibilidad de ver objetivamente como asimiló el deportista las cargas de entrenamiento, en nuestro caso tuvieron una evolución importante y significativa en el lapso de 12 semanas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anselmi, JC & Borelli, E. (2015). Proceso formativo del futbolista infantil y juvenil hasta el fútbol profesional. Buenos Aires, *Libro Fútbol.com*.

Arjol, JL & Gonzalo, O. (2012). Reflexiones sobre el entrenamiento de la RSA (Repeated Sprint Ability) en el fútbol. *Rev Preparación Física Fútbol*, 12-15.

Aziz AR, Chia M, Teh KC. (2000). The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 40,195–200.

Balsom PB., Seger JY., Sjödín B & Ekblom B. (1992). Physiological response to maximal intensity intermittent exercise. *Eur. J. Appl. Physiol.* 1992; 65(2), 144–9.

Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P, (2006). Physical and metabolic demands of training and match play in the elite football player. *J sports Sci*, 24 (7), 665-674.

Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *J Sports Sci*, 12 Spec No, S5-12.

Bangsbo, J., Norrgaard, L., & Thorso, F. (1991). Activity profile of competition.

Barros, RML., Misuta, MS & Menezes, RP. (2007). Analysis of the distances covered by first division Brazilian football players obtained with an automatic tracking method. *J Sports Sci Med*, 6 (2), 233-42.



Billaut, F., Basset, F. A., Giacomoni, M., Lemaître, F., Tricot, V., & Falgairette, G. (2006). Effect of high-intensity intermittent cycling sprints on neuromuscular activity. *International Journal of Sports Medicine*, 27(1), 25–30.

Bishop, D., Edge, J., Davis, C & Goodman, C. (2004). Induced metabolic alkalosis affects muscle metabolism and repeated-sprint ability. *Med Sci Sports Exer*, 36, 807–813.

Bishop, D., Girard, O & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated sprint ability – Part II: Recommendations for training. *Sports Medicine*, 41(9), 741–756.

Bishop, D., & Claudius, B. (2005). Effects of induced metabolic alkalosis on prolonged intermittent-sprint performance. *Med Sci Sports Exerc*, 37(5), 759-767.

Bishop, D., & Edge, J. (2006). Determinants of repeated-sprint ability in females matched for single-sprint performance. *Eur J Appl Physiol*, 97(4), 373-379.

Bishop, D., Lawrence, S., & Spencer, M. (2003). Predictors of repeated-sprint ability in elite female hockey players. *J Sci Med Sport*, 6(2), 199-209.

Bishop, D., Spencer, M., Duffield, R., & Lawrence, S. (2001). The validity of a repeated sprint ability test. *Journal of science and medicine in sport*, 4(1), 19-29.

Bompa, T. (2016). Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento. España: Editorial Hispano Europea.

Bogdanis, G., Nevill, M., Boobis, L., Lakomy, H & Nevill, A. (1996). Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *J Appl Physiol* 80, 876–884,



Bogdanis, G., Nevill, M., Boobis, L., Lakomy, H., & Nevill, A. M. (1995). Recovery of power output and muscle metabolites following 30 s of maximal sprint cycling in man. *The Journal of physiology*, 482 (2), 467-480.

Bogdanis, G., Nevill, M., Lakomy, H., et al. (1998). Power output and muscle metabolism during and following recovery from 10 and 20s of maximal sprint exercise in humans. *Acta Physiol Scand*, 163(3): 261-72.

Boscá, L., Argón JJ & Sols A. (1985). Modulation of muscle phosphofrutokinase at physiological concentration of enzyme. *J Biol Chem*, 260(4), 2100-7.

Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B. M., & Bourdon, P. C. (2010). Repeated-sprint sequences during youth soccer matches. *Int J Sports Med*, 31(10), 709-716.

Buchheit, M., Millet, G., Parisy, A., Pourchez, S., Laursen, P., & Ahmaidi, S. (2008). Supramaximal training and postexercise parasympathetic reactivation in adolescents. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(2), 362-371.

Buchheit, M., Méndez-Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M & Ahmaidi, S. (2010). Mejora de la habilidad de Sprint repetido en jóvenes jugadores de fútbol Elite: Shuttle Sprints repetidos vs. Entrenamiento de fuerza explosiva, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10) 2715-2722.

Burgomaster, K., Heigenhauser, G., & Gibala, M. (2006). Effect of short- term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance. *Journal of Applied Physiology*, 100(6), 2041-2047.



Cahill, M., Cronin, J., Oliver, J., Clark, K & Lloyd, R. (2019). Sled Pushing and Pulling to Enhance Speed Capability, *Strength & Conditioning Journal*, 41(4), 94-104.

Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., & Really, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports medicine (Auckland, NZ)*, 38(10), 839-862.

Casamichana, D., Castellano, J Gómez-Díaz & Martín-García, A. (2019). Looking for Complementary Intensity Variables in Different Training Games in Football. *Journal of Strength and Conditioning Research: Publish Ahead of Print*.

Castagna, C., Francini, L., Krstrup, P., Fernandes-da-Silva, J., Póvoas, S., Bernardini, A & D'Ottavio, S. (2018). Reliability characteristics and applicability of a repeated sprint ability test in male young soccer players. *J Strength Cond Res* 32: 1538–1544.

Chaouachi, A; Manzi, V; Wong, Del P., Chaalali, A., Laurencelle, L., Chamari, K & Castagna, C. (2010). Resistencia intermitente y habilidad repetida de sprint en jugadores de fútbol, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2663-2669.

Dalen, T., Sandmæl, S., Stevens, T., Hjelde, G., Kjøsnes, T & Wisløff, U. (2019). Differences in Acceleration and High-Intensity Activities Between Small-Sided Games and Peak Periods of Official Matches in Elite Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Publish Ahead of Print.

Dawson B, Ackland T, Roberts C & Lawrence S. (1991). Pruebas de esfuerzo repetidas: la prueba de recuperación de fosfato revisada. *Sports Coach* 14: 12-17.



Dawson, B., Goodman, C., Lawrence, S., Preen, D., Polglaze, T., Fitzsimons, M., & Fournier, P. (1997). Muscle phosphocreatine repletion following single and repeated short sprint efforts. *Scand J Med Sci Sports*, 7(4), 206-213.

Dellal, A., Chamari, C., Wong, DP., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, M., Blsciotti, GN & Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European professional football matchplay: The FA premier league and La Liga.

Dellal, A., Wong, D., Moalla, W & Chamari, K. (2010). Physical and technical activity of football players in the French 1<sup>st</sup> division – with special reference to their positional role. *Int J sport Med*, 11 (2): 278-290.

Delextrat, A., Gruet, M & Bieuzen, F. (2018). Effects of Small-Sided Games and High-Intensity Interval Training on Aerobic and Repeated Sprint Performance and Peripheral Muscle Oxygenation Changes in Elite Junior Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(7), 1882-1891.

Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachi, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222-227.

Di Salvo, V., Collins, A & McNell B. (2006). Validation of prozone: a new video-based performance analysis system. *In J Perf Anal Sport*, 6 (1): 108-19.

Drust, B., Rasmussen, P., Mohr, M., Nielsen, B., & Nybo, L. (2005). Elevations in core and muscle temperature impairs repeated sprint performance. *Acta Physiologica Scandinavica*, 183(2), 181–190.



Dupont, G., Millet, G. P., Guinhouya, C., & Berthoin, S. (2005). Relationship between oxygen uptake kinetics and performance in repeated running sprints. *Eur J Appl Physiol*, 95(1), 27-34.

Dupont, G., Akakpo, K & Berthoin, S. (2004). The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *J Strength Cond Res*. 18(3), 584-9.

Edge, J., Hill-Haas, S., Goodman, C., & Bishop, D. (2006). Effects of resistance training on H<sup>+</sup> regulation, buffer capacity, and repeated sprints. *Med Sci Sports Exerc*, 38(11), 2004-2011.

Edouard, P., Gimenez, P., Arnal, P., Jimenez-Reyes, P., Samozino, P., Mendiguchia & Morin, J.-B. (2017). Influence of fatigue on hamstring muscle function during repeated sprints. *British Journal of Sports Medicine*, 51(4), 314.2–31314.

Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sport Med*. Springer, 3(1): 50-60.

Fernández, AR., Sánchez, JS., & Vicente, JG. (2014). Efectos de 2 Tipos de Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad en la Habilidad para Realizar Esfuerzos Máximos (RSA) Durante una Pretemporada de Fútbol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9, 251-259.

Fitzsimons, M., Dawson, B., Ward, D., & Wilkinson, A. (1993). *Cycling and running tests of repeated sprint ability*. *Aust J Sci Med Sports*, 25(4):82-87.

Forteza de la Rosa, A. (2009). Entrenamiento deportivo: alta metodología y planificación. Armenia: *Editorial Kinesis*.





Gabbett TJ. (2010). The development of a test of repeated-sprint ability for elite women's soccer players. *J Strength Cond Res*, 24: 1191–1194.

Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *J Strength Cond Res*, 22(2), 543-552.

Gabbett, TJ., Kenelly, S., Sheehan, J., Hawkins, R., Milsom, J., King, E., Whiteley, R & Ekstrand, J. (2016). *Br J Sports Med* 2016 50: 1017-1018.

Gabbett, TJ., Wiig, H & Spencer, M. (2013). Repeated high-intensity running and sprinting in elite women's soccer competition. *Int J Sports Phys Perf*: 8:130-138.

Gaitanos, GC., Williams, C., Boobis, LH & Brooks S. (1993). Metabolismo muscular humano durante el ejercicio máximo intermitente. *J Appl Physiol* 75: 712–719.

García-Ocaña, F. (2017). RSA Capacidad de repetir sprints. Vigo, España: MC Sports.

Gibala, M. J., Little, J. P., van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., . . . Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *J Physiol*, 575(3), 901-911.

Girard, O., Mendez-Villanueva, A., Bishop D. (2011). Repeated-sprint ability—Part I: Factors contributing to fatigue. *Sports Med* 41: 673–694.

Glaister, M. (2005). Multiple sprint work: physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Med*, 35(9), 757-777.



Grosser, M. (1990). Principios del Entrenamiento Deportivo. Mexico DF, Mexico: Editorial Maartinez Roca.

Guillone, C. (2015). Entrenamiento combinado de fuerza y resistencia. Buenos Aires , Argentina: Editorial Médica Panamericana.

Hader, K., Mendez-Villanueva, A., Ahmaidi, S., Williams, B. K., & Buchheit, M. (2014). Changes of direction during high-intensity intermittent runs: neuromuscular and metabolic responses. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 6(1), 2.

Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*, 33(11), 1925-1931.

Hellsten, Y., Richter, EA., Kiens, B & Bangsbo, J. (1999). AMP deamination and purine exchange in human skeletal muscle during and after intense exercise. *J. Physiol*, 520(3): 909–20.

Hellsten-Westing, Y., Balsom, PD., Norman, B & Sjödín B. (1993). The effect of high-intensity training on purine metabolism in man. *Acta Physiol. Scand*, 149(4): 405–12.

Hellsten-Westing, Y., Norman, B., Balsom, PD & Sjödín B. (1993) Decreased resting levels of adenine nucleotides in human skeletal muscle after high-intensity training. *J. Appl. Physiol*, 74(5): 2523–8.

Hellsten-Westing, Y., Sollevi, A & Sjödín B. (1991). Plasma accumulation of hypoxanthine, uric acid and creatine kinase following exhausting runs of differing durations in man. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol*, 62(5): 380–4.



Hultman, E & Sjöholm, H. (1983). Metabolismo energético y fuerza de contracción del músculo esquelético humano in situ durante la estimulación eléctrica. *J Physiol* 345: 525-532.

Impellizzeri, FM., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., Ferrari Bravo, D., Tibaudi A & Wisloff U. (2008) Validity of a repeated-sprint test for football. *Int J Sports Med* 29: 899–905.

Issurin, V. (2015). Block Periodization: Breakthrough in sports Training. Barcelona, España: Paidotribo.

Jiménez-Reyes, P., Cross, M., Ross, A., Samozino, P., Brughelli, M., Gill, N & Morin, J.B. (2019). Changes in mechanical properties of sprinting during repeated sprint in elite rugby sevens athletes. *European Journal of Sport Science*, 19(5), 585-594.

Jones, NL., McCartney, N., Graham, T., Spriet, LL., Kowalchuk, JM., Heigenhauser, GJ & Sutton, JR. (1985). Rendimiento muscular y metabolismo en el ciclo isocinético máximo a velocidades lentas y rápidas. *J Appl Physiol* 59: 132–136.

Jones, RM., Cook, CC., Kilduff, LP., Milanovic, Z., James, N., Sporis, G., Fiorentini, B., Fiorentini, F., Turner, A & Vučković G. (2013). Relationship between repeated sprint ability and aerobic capacity in professional soccer players. *Sci World J* 952350.

Jorge, Gustavo., Garrafoli, M., Cal Abad & Cesar, C. (2020). Habilidad Sprint repetida estacional con variaciones de cambio de dirección en jugadores de fútbol brasileños Elite U17 y U20, *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*, 34(5), 1431- 1439.



Juel, C. (2001). Current aspects of lactate Exchange: lactate/H<sup>+</sup> transport in human skeletal muscle. *Eur. J. Appl. Physiol.* 86, 12-16.

Kawamori, N., Newton, R., & Nosaka, K. (2014). Effects of weighted sled towing on ground reaction force during the acceleration phase of sprint running. *J Sports Sci* 32: 1139–1145.

Kyprianou, E., Di Salvo, V., Lolli, L., Al Haddad, H., Mendez-Villanueva, A., Gregson, W & Weston, M. (2019). To Measure Peak Velocity in Soccer, Let the Players Sprint. *Journal of Strength and Conditioning Research: Volume Publish Ahead of Print*

Lacome, M., Simpson, B.M., Cholley, Y., Lambert, P., & Buchheit, M. (2018). Small-Sided Games in Elite Soccer: Does One Size Fit All? *Int J Sports Physiol Perform*, 1;13(5):568-576.

Lago, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association. *J Sports Sci*, 27 (13): 1463-1469.

Laursen, P & Buchheit, M. (2019). Science and Application of High-Intensity Interval Training, Solutions to the programming puzzle. *Ed. Human Kinetics*.

Lockie, R., Liu,T., Escenario, A., Lazar, A., Giuliano, Dominic, V., Hurley, Ji., Torne,I., Beiley, M., Birmingham-Babauta, S., Stokes, J., Risso, F., Davis, D., Moreno, M & Orjalo, A. (2020). Análisis de la capacidad de Sprint-repetida en la División I Colegiado Mujeres fútbol los jugadores, *Revista de investigación sobre fuerza y acondicionamiento*.34(7), 2015-2023.



Lopes-Silva, JP., Ferreira da Silva Santos, J., Abbiss, CR & Franchini, E. (2019). Propiedades de medición y viabilidad de la prueba repetida de habilidad de Sprint, *Strength and Conditioning Journal*, 41(6), 41-61.

Malone, S., Owen, A., Mendes, B., Hughes, B., Collins, K., & Gabbett, T.J. (2018). High-speed running and sprinting as an injury risk factor in soccer: Can well-developed physical qualities reduce the risk? *J Sci Med Sport*, 21(3), 257-262.

Manfredi JP & Holmes EW. (1984). Control of the purine nucleotide cycle in extracts of rat skeletal muscle: effects of energy state and concentrations of cycle intermediates. *Arch. Biochem. Biophys*, 233(2), 515–29.

Margaria, R., Cerretelli & Mangili, F. (1964). Balance and Kinetics of anaerobics energy release during strenuous exercise in man. *J Appl Physiol*, 19(4), 623-8.

Martín-García, A., Casamichana, D., Díaz, A.G., Cos, F., & Gabbett, T.J. (2018). Positional Differences in the Most Demanding Passages of Play in Football Competition. *J Sports Sci Med*, 17(4), 563-570.

Martín-García, A., Díaz, A.G., Bradley, P., Morera, F & Casamichana, D. (2018). Quantification of a Professional Football Team's External Load Using a Microcycle Structure. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(12), 3511-3518.

Maureira, F & Flores, E. (2012). Manual de investigación científica, para estudiantes de educación física. *Ed. Académica Española*. Sarbrücken.

Mazza, J.C. (2003). Ácido Láctico y Ejercicio (Parte II). *Publice* <http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Home.as> p. Pid: 132.



McGawley, K & Bishop, D. (2008). Anaerobic and aerobic contribution to two, 5-6 s repeated-sprint bouts. *Coach Sport Sci J*; 3: 52.

Mendez-Villanueva, A., Edge, J., Suriano, R., Hamer, P., & Bishop, D. (2012). The recovery of repeated-sprint exercise is associated with PCr resynthesis, while muscle pH and EMG amplitude remain depressed. *PLoS One*, 7(12), e51977.

Mendez-Villanueva, A., Hamer, P., & Bishop, D. (2008). Fatigue in repeated-sprint exercise is related to muscle power factors and reduced neuromuscular activity. *European Journal of Applied Physiology*, 103(4), 411–419.

Metral, G. (2012). Curso a distancia de nutrición deportiva. Fisiología 1. [www.gruposobrentrenamiento.com](http://www.gruposobrentrenamiento.com)

Meyer, RA., Terjung, RL., (1980). AMP deamination and IMP reamination in working skeletal muscle. *Am. J. Physiol. (Cell Physiol.)*, 239(8): C32–8.

Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528.

Mohr, M., Krstrup, P., Nielsen, J. J., Nybo, L., Rasmussen, M. K., Juel, C., & Bangsbo, J. (2007). Effect of two different intense training regimens on skeletal muscle ion transport proteins and fatigue development. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 292(4), R1594-1602.



Mohr, M., Krstrup, P., Nybo, L., Nielsen, J. J., & Bangsbo, J. (2004). Muscle temperature and sprint performance during soccer matches--beneficial effect of re-warm-up at half-time. *Scand J Med Sci Sports*, 14(3), 156-162.

Morin, J.B., Edouard, P., & Samozino, P. (2011). Technical ability of force application as a determinant factor of sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(9), 1680–1688.

Newman, M. A., Tarpinning, K. M., & Marino, F. E. (2004). Relationships between isokinetic knee strength, single-sprint performance, and repeated-sprint ability in football players. *Journal of Strength and conditioning research* 18(4), 867-872.

Oliva-Lozano, J., Rojas-Valverde, D., Gómez-Carmona, C., Fortes, V., & Pino-Ortega, J. (2020). Worst case scenario match analysis and contextual variables in professional soccer players: a longitudinal study. *Biology of Sport*, 429-436.

Oliver, J. L., Armstrong, N., & Williams, C. A. (2009). Relationship between brief and prolonged repeated sprint ability. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*, 12(1), 238-243.

Owen, A & Dellal, A. (2019). Preparación Física en Fútbol desde una aproximación científica, entrenamiento condicional, velocidad y agilidad, prevencion de lesiones. *Ed. Soccertutor*.

Parolin, M. L., Chesley, A., Matsos, M. P., Spriet, L. L., Jones, N. L., & Heigenhauser, G. J. (1999). Regulation of skeletal muscle glycogen phosphorylase and PDH during maximal intermittent exercise. *Am J Physiol*, 277(5 Pt 1), 890-900.



Prommer, N., Thoma, S & Quecke L. (2010). Total hemoglobin mass and blood volume of elite Kenyan runners. *Med. Sci. Sports Exerc.* 42(4), 791–7.

Pyne, DB., Saunders, PU., Montgomery, PG., Hewitt, AJ & Sheehan K. (2008). Relaciones entre pruebas repetidas de velocidad, velocidad y resistencia. *J Strength Cond Res* 22: 1633–1637.

Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisloff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. *Journal of Sports and Medicine*, 12(1), 227-233.

Randers, M., Mujika, I., Hewitt, A., Santiesteban, J., Bischoff, R., Zubillaga, A., Peltola, E & Krstrup, P. (2010). Application of four different football match analysis systems: A comparative study. *J Sports Sci*, 28(2), 171-182.

Ratel, S., Williams, C. A., Oliver, J., & Armstrong, N. (2006). Effects of age and recovery duration on performance during multiple treadmill sprints. *Int J Sports Med*, 27(1), 1-8.

Rey, E., Padrón-Cabo, A & Fernández-Penedo, D. (2017). Effects of Sprint Training with and Without Weighted Vest on Speed and Repeated Sprint Ability in Male Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 31(10), 2659-2666.

Robergs, R.A. 2003. Exercise-Induced Metabolic Acidosis: Where do the Protons come from? *Sportscience* 5 (2).

Rodríguez-Fernández, A. (2016). Relación entre la cualidad Aeróbica, la recuperación al esfuerzo y la resisitencia a la velocidad en futbolistas: influencia





del tipo de entrenamiento y del desentrenamiento. (Tesis doctoral). Universidad de León. León.

Rodríguez-Fernández, A., Sánchez Sánchez, J., Rodríguez-Marroyo, J.A., Casamichana, D., & Villa, J.G. (2017). Effects of 5-week pre-season small-sided-game-based training on repeat sprint ability. *J Sports Med Phys Fitness*, 57(5):529-536.

Rodríguez-Fernández, Al., Sanchez-Sanchez, J., Ramirez-Campillo, R., Nakamura, F., Rodríguez-Marroyo, J., Villa-Vicente, J. (2019). Relationship Between Repeated Sprint Ability, Aerobic Capacity, Intermittent Endurance, and Heart Rate Recovery in Youth Soccer Players, *Journal of Strength and Conditioning Research*. 33(12), 3406-3413.

Roig, J.L. (2012). Metabolismo Energético (Mioenergía): Un análisis de los Errores de Interpretación. *PubliCE Standard*. Pid: 136.

Rychlewski, T., Banaszak, F., Szczeńiak, Ł., Konys, L & Jastrzębski, A. (1997). Plasma hypoxanthine as an indicator of exercise intensity *Sportonomics*.1, 47–52.

Sahlin, K., Ekberg, K & Cizinsky, S. (1991). Changes in plasma hypoxanthine and free radical markers during exercise in man. *Acta Physiol. Scand*,142(2), 275–81.

Sahlin, K., Tonkonogi, M & Söderlund, K. (1999). Plasma hypoxanthine and ammonia in humans during prolonged exercise. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol*. 80(5), 417–22.



Saltin B. (1973). Fundamentos metabólicos en el ejercicio. *Med Sci Sports*, 5: 137–146

Sanchez-Sanchez, J., Ramirez-Campillo, R., Petisco, C., Gonzalo-Skok, O., Rodriguez-Fernandez, A., Miñano, J & Nakamura, F. (2019). Effects of Repeated Sprints with Changes of Direction on Youth Soccer Player's Performance: Impact of Initial Fitness Level. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 3(10)., 2753-2759

Seirul.lo F., Espar, X., Jorge, J., Masssafret, M., Moras, G., Padullés, JM, Romero, D., Serrés, R., Solé, J & Tous, J. (2017). El entrenamiento de los deportes de equipo. Barcelona, España: Mastercede.

Sjödin, B & Hellsten-Westling, Y. (1990). Changes in plasma concentration of hypoxanthine and uric acid in man with short-distance running at various intensities. *Int. J. Sports Med.*11(6), 493–5.

Spencer, M., Dawson, B., Goodman, C., Dascombe, B., & Bishop, D. (2008). Performance and metabolism in repeated sprint exercise: effect of recovery intensity. *Eur J Appl Physiol*, 103(5), 545-552.

Spriet, L., Lindinger, M., McKelvie, R., Heigenhauser, J., & Jones, N. (1989). Muscle glycogenolysis and H<sup>+</sup> concentration during maximal intermittent cycling. *J Appl Physiol*, 66(1), 8-13.

Stathis, C. G., Febbraio, M. A., Carey, M. F., & Snow, R. J. (1994). Influence of sprint training on human skeletal muscle purine nucleotide metabolism. *J Appl Physiol* (1985), 76(4), 1802-1809.



Suárez-Arrones, L., Torreno, N., Requena, B., Saez de Villarreal, E., Casamichana, D., Barbero-Alvaréz, JC & Munguía-Izquierdo, D. (2014). Match-play activity profile in professional soccer players during official games and the relationship between external and internal load. *J Sports Med Phys Fitness*.

Tomlin, D. L., & Wenger, H. A. (2001). The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Med*, 31(1), 1-11.

Toscano, J. (2014). Análisis de los desplazamientos a muy alta velocidad en fútbol profesional mediante tecnología gps. (Tesis doctoral). Universidad Pablo de Olavide, Sevilla.

Turner, A & Stewart, P. (2013). Repeat Sprint Ability. *Strength and Conditioning Journal*. 35(1), 37-41.

Turner, A., Brazier, J., Bishop, C., Chavda, S., Cree, J & Read, P. (2015). Data Analysis for Strength and Conditioning Coaches. *Strength & Conditioning Journal*. 37(1), 76-83.

Van Gool, D., Van Gerven, D & Boutmans, J. (1988). The physiological load imposed on football players during real match-play.

Vigne, G., Dellal, A., Gaudinho, C., Chamarl, K., Rogowski, I., Alloatti, G., Wong, DP., Owen, A & Hautier, C. (2012). Physical outcome in a succesfull Italian Serie A football team over 3 consecutive seasons. *Journal of Strenght Con Res*, 27(5), 1400-1406.

Vizuite, JJ. (2012). La capacidad de repetir cambios de dirección, (especificidad, valoración y entrenamiento). (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona. Barcelona.



Wen, D., Robertson, S, Hu, G., Song, B & Chen, H. (2018). Measurement properties and feasibility of the Loughborough soccer passing test: A systematic review. *J Sports Sci* 36: 1682–1694.

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Badalona: Paidotribo.

Wilson, MC., Jackson, VN., Heddle, C., Price, NT, Pilegaard, H., Juel, C., Montgomery, I., Hutter, F & Halestrap, AP. (1998). Lactic acid efflux from white skeletal muscle is catalyzed by the monocarboxylate transporter isoform MCT3. *J Biol Chem*; 273: 15920-15926.

Włodarczyk, M., Kusy, K., Słomińska, E., Krasiński, Z & Zieliński, J. (2020) Change in Lactate, Ammonia, and Hypoxanthine Concentrations in a 1-Year Training Cycle in Highly Trained Athletes: Applying Biomarkers as Tools to Assess Training Status. *Journal of Strength and Conditioning Research*, (34)2,355-364

Yoshida, T & Watari, H. (1993). Metabolic consequences of repeated exercise in long distance runners. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 67(3), 261-265.

Zieliński, J & Kusy, K. (2012). Training-induced adaptation in purine metabolism in high-level sprinters vs triathletes. *J. Appl. Physiol*, 112(4), 542–51.

Zieliński, J., Rychlewski, T., Kusy, K., Domaszewska, K & Laurentowska M. (2009). The effect of endurance training on changes in purine metabolism: a longitudinal study of competitive long-distance runners. *Eur. J. Appl. Physiol*. 2009; 106(6): 867–76.



Zieliński, J & Kusy, K. (2015). Hypoxanthine A universal Indicator of training status in competitive sports. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 43(4), 214-221.



## ANEXOS

### Anexo 1. Aprobación COBIAS.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE LA SALUD / COBIAS-UCuenca

Oficio Nro. UC-COBIAS-2019-0313

Cuenca, 22 de julio de 2019

Estimado  
Hernán Alberto Granizo Riquetti  
Investigador Principal

De mi consideración:

El Comité de Bioética en Investigación del Área de la Salud de la Universidad de Cuenca, le informa que su solicitud del protocolo de investigación **2019-0181EO-PT-CF**: "EFECTO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO INTERVALICO INTENSIVO CORTO, PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE REPETIR SPRINTS (RSA), EN FUTBOLISTAS VARONES DE LA CATEGORIA SUB 16 DE LA ACADEMIA FÚTBOL RIVER, CUENCA 2019" ha sido **APROBADO**, en la sesión ordinaria N° 73 con fecha 22 de julio de 2019.

El protocolo se aprueba, en razón de que cumple con los siguientes parámetros:

- Los objetivos planteados en el protocolo son de significancia científica con una justificación y referencias.
- Se establecen procedimientos para minimizar los riesgos de los participantes y/o los riesgos son razonables en relación a los beneficios anticipados del estudio.
- La selección de los participantes fue diseñada en función de los principios de beneficencia, equidad, justicia y respeto a los demás (detallados en el Informe Belmont).
- La selección de los participantes se sustenta en criterios de inclusión/exclusión, se detalla el número y procedimientos de reclutamiento.
- En el proyecto se definen medidas para proteger la privacidad y confidencialidad de los participantes del estudio en sus procesos de recolección, manejo y almacenamiento de datos.
- En el protocolo se detallan las responsabilidades del investigador.
- El investigador principal del proyecto ha dado respuesta a todas las dudas y realizado todas las modificaciones que este Comité ha solicitado.

Los documentos que se revisaron y que sustentan este informe incluyen:

- Anexo 1. Solicitud de aprobación.
- Anexo 2. Protocolo.
- Anexo 3. Confidencialidad del manejo de la información.
- Formato de consentimiento informado.
- Formato de asentimiento informado.

Esta aprobación tiene una duración de un año (365 días) transcurrido el cual, se deberá solicitar una extensión si fuere necesario. En toda correspondencia con el Comité de Bioética favor referirse al siguiente código de aprobación: **2019-0181EO-PT-CF**. Los miembros del Comité estarán dispuestos durante el desarrollo del estudio a responder cualquier inquietud que pudiere surgir tanto de los participantes como de los investigadores.



Es necesario que se tome en cuenta las siguientes responsabilidades:

1. El Comité no se responsabiliza por cualquiera de los posibles eventos adversos como consecuencia de su estudio, los cuales son de entera responsabilidad del investigador principal; sin embargo, es requisito informar a este Comité sobre cualquier novedad, dentro de las siguientes 24 horas.
2. El Comité no se responsabiliza por los datos que hayan sido recolectados antes de la fecha de esta carta; dichos datos no podrán ser publicados o incluidos en los resultados.
3. El Comité de Bioética ha otorgado la presente aprobación con base en la información entregada y el solicitante asume la veracidad, corrección y autoría de los documentos entregados.
4. De igual forma, el solicitante de la aprobación es el responsable de la ejecución correcta y ética de la investigación, respetando los documentos y condiciones aprobadas por el Comité, así como la legislación vigente aplicable y los estándares nacionales e internacionales en la materia.

Se le recuerda que se debe informar al COBIAS-UCuenca, el inicio del desarrollo de la investigación aprobada y una vez que concluya con el estudio debe presentar un informe final del resultado a este Comité.

Atentamente,

  
**Dr. José Ortiz, PhD.**  
**Presidente del COBIAS-UCuenca**

Comité de Bioética en  
Investigación del Área de  
la Salud  
Universidad de Cuenca  
APROBADO  
Fecha: 22 JUL 2019

**Anexo 2. Aprobación Formulario Asentimiento Informado**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE LA SALUD****FORMULARIO DE ASENTIMIENTO INFORMADO**

Título de la investigación: "Efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto, para mejorar la capacidad de repetir sprints (RSA), en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la Academia fútbol River Cuenca, en el período julio a diciembre de 2019."

Datos del equipo de investigación: *(puede agregar las filas necesarias)*

	Nombres completos	# de cédula	Institución a la que pertenece
Investigador Principal	Hernán Alberto Granizo Riquetti	0103569687	NA

**¿De qué se trata este documento?** *(Realice una breve presentación y explique el contenido del asentimiento informado). Se incluye un ejemplo que puede modificar*

Usted está invitado(a) a participar en este estudio que se realizará en la Academia de Fútbol River Cuenca. En este documento llamado "asentimiento informado" se explica las razones por las que se realiza el estudio, cuál será su participación y si acepta la invitación. También se explica los posibles riesgos, beneficios y los derechos que tiene en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este asentimiento y aclarar todas sus dudas, tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre su participación en este estudio. No tenga prisa para decidir. Si es necesario, lleve a la casa y lea este documento con sus familiares u otras personas que son de su confianza.

**Introducción**

Este formulario incluye un resumen del propósito de este estudio. Usted puede hacer todas las preguntas que quiera para entender claramente su participación y despejar sus dudas. Para participar puede tomarse el tiempo que necesite para consultar con su familia y/o amigos si desea participar o no.

Usted ha sido invitado a participar en una investigación sobre el "Efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo muy corto, para mejorar la capacidad de repetir sprints (RSA), en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la Academia de fútbol River Cuenca". Porque usted forma parte de la mencionada academia; y viene realizando un proceso regular de entrenamiento planificado y por su rendimiento lo hemos considerado un jugador juvenil de alto nivel en su categoría.

**Objetivo del estudio**

El objetivo del presente estudio será analizar el efecto de la metodología de entrenamiento interválico intensivo, en el rendimiento de la capacidad de repetir sprints en futbolistas varones de la sub 16 de la academia River Plate en un período de 12 semanas, están invitados a participar todos los integrantes de la academia River Plate Cuenca de la categoría sub 16, nacidos en el año 2003 y 2004.

**Descripción de los procedimientos**

- 1.-Se realizará una reunión informativa con los jugadores y representantes dando a conocer los objetivos de la investigación.
- 2.-Después se dará los consentimientos y asentimientos informados tanto a representantes como jugadores invitándoles a participar en este estudio.
- 3.-Con los jugadores que acepten participar en esta investigación se procederá a iniciar el programa de entrenamiento antes mencionado.
- 4.-Se efectuará una evaluación inicial de la capacidad de repetir sprints utilizando una prueba física, donde el jugador deberá realizar 8 repeticiones de 40 metros con descansos entre repeticiones de 30 segundos, esta medición nos brindará el nivel del deportista.
- 5.-El programa de entrenamiento propuesto en la presente investigación, durará 12 semanas, con 3 sesiones semanales con un aproximado de 1h30 minutos de duración, los intervalos intensivos serán variables en cuanto a tiempo de trabajo y pausa.
- 6.-Una vez finalizado el programa se realizará una nueva evaluación para determinar el efecto que ha tenido el entrenamiento en el deportista.

**Riesgos y beneficios**





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE LA SALUD**

Diversos estudios demuestran que el entrenamiento de intervalos intensivos cortos mejora la capacidad de repetir sprints incrementando la potencia y aceleración, disminuyendo el tiempo del sprint más veloz como el promedio en las repeticiones, y disminuyendo el índice de fatiga. Cabe recalcar que toda actividad deportiva tiene riesgos; por lo tanto, el participante no está exento de sufrir lesiones musculotendinosas, óseas. El entrenamiento causará altos índices de fatiga, por lo que se emplearán los métodos y dosificación de cargas de trabajo adecuadas. El estudio propone dar a conocer a la colectividad científica y público en general los beneficios del presente trabajo investigativo.

**Otras opciones si no participa en el estudio**

Usted puede decidir si participa y si decide que no participe solo debe decirselo al investigador principal o a la persona que le explica este documento. Además, aunque decida participar usted puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento.

Si usted no gusta participar de esta investigación efectuará otras sesiones de entrenamiento sin perder los derechos que como jugador de la academia River Cuenca tiene.

**Derechos de los participantes** *(debe leerse todos los derechos a los participantes)*

Usted tiene derecho a:

- 1) Recibir la información del estudio de forma clara;
- 2) Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
- 3) Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
- 4) Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted;
- 5) Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
- 6) Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;
- 7) Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
- 8) Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede;
- 9) El respeto de su anonimato (confidencialidad);
- 10) Que se respete su intimidad (privacidad);
- 11) Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador;
- 12) Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
- 13) Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener el material biológico que se haya obtenido de usted, si procede;
- 14) Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean detectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidas por las instituciones correspondientes;
- 15) Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

**Manejo del material biológico recolectado** *(si aplica)*

NA

**Información de contacto**

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0983052437 que pertenece a Hernán Granizo Riquetti, o envíe un correo electrónico a hachegranizo\_22@hotmail.com

**Consentimiento informado** *(Es responsabilidad del investigador verificar que los participantes tengan un nivel de comprensión lectora adecuado para entender este documento. En caso de que no lo tuvieren el documento debe ser leído y explicado frente a un testigo, que corroborará con su firma que lo que se dice de manera oral es lo mismo que dice el documento escrito)*

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

\_\_\_\_\_  
Nombres completos del/a participante

\_\_\_\_\_  
Firma del/a participante

\_\_\_\_\_  
Fecha



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE LA SALUD**

Nombres completos del testigo (si aplica)	Firma del testigo	Fecha
Nombres completos del/a investigador/a	Firma del/a investigador/a	Fecha

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. José Ortiz Segarra, Presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico: jose.ortiz@ucuenca.edu.ec

Comité de Bioética en  
Investigación del Área de  
la Salud  
Universidad de Cuenca  
APROBADO

Fecha:

22 JUL 2019



## Anexo 3. Aprobación Formulario Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE LA SALUD

## FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: "Efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto, para mejorar la capacidad de repetir sprints (RSA), en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la Academia de fútbol River Cuenca en el período, julio a diciembre de 2019."

Datos del equipo de investigación:

	Nombres completos	# de cédula	Institución a la que pertenece
Investigador Principal	Hernán Alberto Granizo Riquetti	0103569687	NA

**¿De qué se trata este documento?** (Realice una breve presentación y explique el contenido del consentimiento informado). Se incluye un ejemplo que puede modificar

Su representado está invitado(a) a participar en este estudio que se realizará en la Academia de Fútbol River Cuenca. En este documento llamado "consentimiento informado" se explica las razones por las que se realiza el estudio, cuál será la participación de su representado y si acepta la invitación. También se explica los posibles riesgos, beneficios y los derechos de su representado en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este Consentimiento y aclarar todas sus dudas, tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre la participación o no de su representado en este estudio. No tenga prisa para decidir. Si es necesario, lleve a la casa y lea este documento con sus familiares u otras personas que son de su confianza.

**Introducción**

Este formulario incluye un resumen del propósito de este estudio. Usted puede hacer todas las preguntas que quiera para entender claramente la participación de su hijo o representado y despejar sus dudas. Para participar puede tomarse el tiempo que necesite para consultar con su familia y/o amigos si desea participar o no.

Su representado ha sido invitado a participar en una investigación sobre un "Efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo muy corto, para mejorar la capacidad de repetir sprints (RSA), en futbolistas varones de la categoría sub 16 de la Academia de fútbol River Cuenca". Porque su hijo forma parte de la Academia River Plate Cuenca; y viene realizando un proceso regular de entrenamiento planificado y por su rendimiento lo hemos considerado un jugador juvenil de alto nivel en su categoría.

**Objetivo del estudio**

El objetivo del presente estudio será analizar el efecto de la metodología de entrenamiento interválico intensivo, en el rendimiento de la capacidad de repetir sprints en futbolistas varones de la sub 16 de la academia River Plate en un período de 12 semanas, están invitados a participar todos los integrantes de la academia River Plate Cuenca de la categoría sub 16, nacidos en el año 2003 y 2004.

**Descripción de los procedimientos**

- 1.-Se realizará una reunión informativa con los jugadores y representantes dando a conocer los objetivos de la investigación.
- 2.-Después se dará los consentimientos y asentimientos informados tanto a representantes como jugadores invitándoles a participar en este estudio.
- 3.-Con los jugadores que acepten participar en esta investigación se procederá a iniciar el programa de entrenamiento antes mencionado.
- 4.-Se efectuará una evaluación inicial de la capacidad de repetir sprints utilizando una prueba física, donde el jugador deberá realizar 8 repeticiones de 40 metros con descansos entre repeticiones de 30 segundos, esta medición nos brindará el nivel del deportista.
- 5.-El programa de entrenamiento propuesto en la presente investigación, durará 12 semanas, con 3 sesiones semanales con un aproximado de 1h30 minutos por sesión, los intervalos intensivo cortos serán variables en cuanto a tiempo de trabajo y pausa.
- 6.-Una vez finalizado el programa se realizará una nueva evaluación para determinar el efecto que ha tenido el entrenamiento en el deportista.

**Riesgos y beneficios**



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE LA SALUD**

Diversos estudios demuestran que el entrenamiento de intervalos intensivos cortos mejora la capacidad de repetir sprints incrementando la potencia y aceleración, disminución tanto del sprint mas veloz como el promedio en las repeticiones. Cabe recalcar que toda actividad deportiva tiene riesgos; por lo tanto, el participante no está exento de sufrir lesiones musculotendinosas, óseas. El entrenamiento causará altos índices de fatiga, por lo que se emplearán los métodos y dosificación de cargas de trabajo adecuadas. El estudio propone dar a conocer a la colectividad científica y público en general los beneficios del presente trabajo investigativo.

**Otras opciones si no participa en el estudio**

Usted puede decidir si su hijo o representado participe y si decide que no participe solo debe decirselo al investigador principal o a la persona que le explica este documento. Además, aunque decida participar su hijo o representado puede retirarse del estudio cuando el lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento.

Su hijo o representado no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

**Derechos de los participantes** *(debe leerse todos los derechos a los participantes)*

Usted tiene derecho a:

- 1) Recibir la información del estudio de forma clara;
- 2) Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
- 3) Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
- 4) Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted;
- 5) Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
- 6) Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;
- 7) Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
- 8) Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede;
- 9) El respeto de su anonimato (confidencialidad);
- 10) Que se respete su intimidad (privacidad);
- 11) Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador;
- 12) Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
- 13) Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener el material biológico que se haya obtenido de usted, si procede;
- 14) Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean detectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidas por las instituciones correspondientes;
- 15) Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

**Manejo del material biológico recolectado** *(si aplica)*

NA

**Información de contacto**

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0983052437 que pertenece a Hernán Granizo Riquetti, o envíe un correo electrónico a hachegranizo\_22@hotmail.com

**Consentimiento informado** *(Es responsabilidad del investigador verificar que los participantes tengan un nivel de comprensión lectora adecuado para entender este documento. En caso de que no lo tuvieren el documento debe ser leído y explicado frente a un testigo, que corroborará con su firma que lo que se dice de manera oral es lo mismo que dice el documento escrito)*

Comprendo la participación de mi hijo o representado en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participación de mi hijo o representado y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente que mi hijo participe en esta investigación.

\_\_\_\_\_  
Nombres completos del representante

\_\_\_\_\_  
Firma del/a representante

\_\_\_\_\_  
Fecha



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE LA SALUD**

Nombres completos del testigo <i>(si aplica)</i>	Firma del testigo	Fecha
Nombres completos del/a investigador/a	Firma del/a investigador/a	Fecha

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. José Ortiz Segarra, Presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico: [jose.ortiz@ucuenca.edu.ec](mailto:jose.ortiz@ucuenca.edu.ec)

Comité de Bioética en  
Investigación del Área de  
la Salud  
Universidad de Cuenca  
**APROBADO**

Fecha:

22 JUL 2019



## ANEXO 4. Autorización Academia Fútbol River Cuenca



Academia de fútbol River Cuenca

Cuenca - Ecuador

Cuenca, 1 de junio de 2019

El suscrito presidente de la Academia Fútbol River Cuenca a petición verbal de la parte interesada.

### AUTORIZA:

Que, el entrenador, Lcdo. **GRANIZO RIQUETTI HERNAN ALBERTO**, con C.I. **0103569687**, realice su investigación denominada **"Efecto de un programa de entrenamiento interválico intensivo corto, en futbolistas varones juveniles"**, en la mencionada Academia, que tiene todo el respaldo y apoyo, así como la utilización de implementos e instalaciones para poder efectuar de la mejor manera su programa de entrenamiento.

Atentamente.

Ing. Jorge Domínguez

Presidente Academia fútbol River Cuenca



Anexo 5. Base de datos pre y post

PRE TEST RSA AZIS														
1	2	3	4	5	6	7	8	SUMA	MENOR	MAYOR	PROMEDIO	FATIGA	TRABAJO IDEAL	INDICE FATIGA
6,828	7,035	7,094	7,317	7,473	7,502	7,685	7,564	58,498	6,828	7,685	7,312	0,857	54,624	7,092
5,492	5,617	5,899	6,060	6,257	6,417	6,478	6,749	48,969	5,492	6,749	6,121	1,257	43,936	11,455
5,987	6,498	6,535	6,583	6,555	6,835	6,941	7,012	52,946	5,987	7,012	6,618	1,025	47,896	10,544
5,306	5,472	5,630	5,650	5,829	5,991	6,307	6,152	46,337	5,306	6,307	5,792	1,001	42,448	9,162
5,332	5,353	5,403	5,521	5,612	5,728	5,712	5,645	44,306	5,332	5,728	5,538	0,396	42,656	3,868
5,415	5,855	5,922	6,111	5,998	6,301	6,714	6,901	49,217	5,415	6,901	6,152	1,486	43,320	13,613
5,524	5,715	5,799	5,861	5,818	5,874	5,961	6,019	46,571	5,524	6,019	5,821	0,495	44,192	5,383
5,665	5,918	6,145	6,056	6,386	6,593	6,648	6,528	49,939	5,665	6,648	6,242	0,983	45,320	10,192
6,219	6,258	6,285	6,298	6,443	6,605	6,892	7,012	52,012	6,219	7,012	6,502	0,793	49,752	4,543
5,766	6,057	6,036	5,997	6,234	6,215	6,531	6,718	49,554	5,766	6,718	6,194	0,952	46,128	7,427
6,283	6,453	6,721	6,652	6,794	6,914	7,267	7,308	54,392	6,283	7,308	6,799	1,025	50,264	8,213
5,831	5,962	6,501	6,539	6,697	6,798	6,808	7,049	52,185	5,831	7,049	6,523	1,218	46,648	11,870
6,081	6,454	6,406	6,576	6,503	7,288	7,439	7,514	54,261	6,081	7,514	6,783	1,433	48,648	11,538
5,489	5,487	5,568	5,694	5,787	5,815	5,831	6,014	45,685	5,487	6,014	5,711	0,527	43,896	4,076
5,593	6,117	6,186	5,854	6,077	6,376	6,122	6,795	49,120	5,593	6,795	6,140	1,202	44,744	9,780
POST TEST RSA AZIS														
1	2	3	4	5	6	7	8	SUMA	MENOR	MAYOR	PROMEDIO	FATIGA	TRABAJO IDEAL	INDICE DE FATIGA
6,581	6,632	6,710	6,889	7,131	7,279	7,221	7,314	55,757	6,581	7,314	6,970	0,733	52,648	5,905
5,389	5,484	5,794	5,571	5,889	5,847	6,045	5,902	45,921	5,389	6,045	5,740	0,656	43,112	6,516
5,759	5,997	6,112	6,254	6,479	6,528	6,353	6,099	49,581	5,759	6,528	6,198	0,769	46,072	7,616
5,471	5,219	5,448	5,469	5,515	5,668	5,692	5,784	44,266	5,219	5,784	5,533	0,565	41,752	6,021
5,282	5,329	5,385	5,391	5,442	5,463	5,470	5,515	43,277	5,282	5,515	5,410	0,233	42,256	2,416
5,402	5,469	5,673	5,783	5,806	5,879	5,910	6,132	46,054	5,402	6,132	5,757	0,730	43,216	6,567
5,555	5,521	5,615	5,788	5,809	5,917	5,903	6,092	46,200	5,521	6,092	5,775	0,571	44,168	4,601
5,480	5,528	5,621	5,671	5,702	5,939	5,721	5,920	45,582	5,480	5,939	5,698	0,459	43,840	3,974
6,191	6,212	6,247	6,317	6,303	6,451	6,427	6,851	50,999	6,191	6,851	6,375	0,660	49,528	2,970
5,772	5,791	5,782	5,910	5,826	6,121	6,193	6,231	47,626	5,772	6,231	5,953	0,459	46,176	3,140
6,201	6,237	6,305	6,381	6,562	6,631	6,718	6,984	52,019	6,201	6,984	6,502	0,783	49,608	4,860
5,800	5,704	5,902	5,874	5,815	6,083	6,117	6,323	47,618	5,704	6,323	5,952	0,619	45,632	4,352
6,118	6,005	6,341	6,214	6,483	6,453	6,992	6,974	51,580	6,005	6,992	6,448	0,987	48,040	7,369
5,474	5,427	5,495	5,501	5,614	5,621	5,677	5,724	44,533	5,427	5,724	5,567	0,297	43,416	2,573
5,502	5,614	5,728	5,642	5,951	5,931	6,001	6,215	46,584	5,502	6,215	5,823	0,713	44,016	5,834



## Anexo 6. Porciento de Mejoras Individuales Parámetros del test.

SUJETO	MEDIA		MEJOR		PEOR		IDEAL		TOTAL		IND FATIGA	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
1	7,312	6,970	6,828	6,581	7,685	7,314	54,624	52,648	58,500	55,757	7,092	5,905
% MEJORA	4.91		3.75		5.07		3.75		4.92		1.18	
2	6,121	5,740	5,492	5,389	6,749	6,045	43,936	43,112	48,970	45,921	11,455	6,516
% MEJORA	6.64		1.91		11.65		1.91		6.64		4.9	
3	6,618	6,198	5,987	5,759	7,012	6,528	47,896	46,072	52,946	49,581	10,544	7,616
% MEJORA	6.78		3.96		7.41		3.96		6.79		2.9	
4	5,792	5,533	5,306	5,219	6,307	5,784	42,448	41,752	46,337	44,266	9,162	6,021
% MEJORA	4.68		1.67		9.04		1.67		4.68		3.1	
5	5,538	5,410	5,332	5,282	5,728	5,515	42,656	42,256	44,306	43,227	3,868	4,416
% MEJORA	2.37		0.95		3.86		0.95		2.50		-0.60	
6	6,152	5,757	5,415	5,402	6,901	6,132	43,320	43,216	49,217	46,054	13,613	6,567
% MEJORA	6.86		0.24		12.54		0.24		6.87		7.4	
7	5,821	5,775	5,524	5,521	6,019	6,092	44,192	44,248	46,571	46,200	5,383	4,601
% MEJORA	0.80		0.05		-1.20		-0.13		0.80		0.7	
8	6,242	5,698	5,665	5,480	6,648	5,939	45,320	43,840	49,939	45,582	10,192	3,974
% MEJORA	9.55		3.38		11.94		3.38		9.56		6.2	
9	6,502	6,375	6,219	6,191	7,012	6,851	49,752	49,528	52,012	50,999	4,543	2,970
% MEJORA	1.99		0.45		2.35		0.45		1.99		1.5	
10	6,194	5,953	5,766	5,772	6,718	6,231	46,128	46,176	49,554	47,626	7,427	3,140
% MEJORA	4.05		-0.10		7.82		-0.10		4.05		4.2	
11	6,799	6,502	6,283	6,201	7,308	6,984	50,264	49,608	54,392	52,019	8,213	4,860
% MEJORA	4.57		1.32		4.64		1.32		4.56		3.3	
12	6,523	5,952	5,831	5,704	7,049	6,323	46,648	45,632	52,185	47,618	11,870	4,352
% MEJORA	9.59		2.23		11.48		2.23		9.59		7.5	
13	6,783	6,448	6,081	6,005	7,514	6,992	48,648	48,040	54,261	51,580	11,538	7,369
% MEJORA	5.20		1.27		7.47		1.27		5.20		4.1	
14	5,711	5,567	5,487	5,427	6,014	5,724	43,896	43,416	45,685	44,533	4,076	2,573
% MEJORA	2.59		1.11		5.07		1.11		2.59		1.5	
15	6,140	5,823	5,593	5,502	6,795	6,215	44,744	44,016	49,120	46,584	9,780	5,834
% MEJORA	5.44		1.65		9.33		1.65		5.44		3.9	





## Anexo 7. Porcentaje de mejoras individuales en cada repetición.

SUJETO	REP 1		REP 2		REP 3		REP 4		REP 5		REP 6		REP 7		REP 8	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
1	6,828	6,581	7,035	6,632	7,094	6,710	7,317	6,889	7,473	7,131	7,035	6,632	7,685	7,314	7,564	7,314
% MEJORA	3.75		6.08		5.72		6.21		4.80		6.08		5.07		3.42	
2	5,492	5,389	5,617	5,484	5,899	5,794	6,060	5,571	6,257	5,889	6,417	5,847	6,478	6,045	6,749	5,902
% MEJORA	1.91		2.43		1.81		8.78		6.25		9.75		7.16		14.35	
3	5,987	5,759	6,498	5,997	6,535	6,112	6,583	6,254	6,257	6,479	6,835	6,528	6,941	6,353	7,012	6,099
% MEJORA	3.96		8.35		6.92		5.26		-3.43		4.70		9.26		14.97	
4	5,306	5,471	5,472	5,219	5,630	5,448	5,650	5,469	5,829	5,515	5,991	5,668	6,307	5,692	6,152	5,784
% MEJORA	-3.02		4.85		3.34		3.31		5.69		5.70		10.80		6.36	
5	5,332	5,282	5,353	5,329	5,403	5,385	5,521	5,391	5,612	5,442	5,728	5,463	5,712	5,470	5,645	5,515
% MEJORA	0.95		0.45		0.33		2.41		3.12		4.85		4.42		2.36	
6	5,415	5,402	5,855	5,469	5,922	5,673	6,111	5,783	5,998	5,806	6,301	5,879	6,714	5,910	6,901	6,132
% MEJORA	0.24		7.06		4.39		5.67		3.31		7.18		13.60		12.54	
7	5,524	5,555	5,715	5,521	5,799	5,615	5,861	5,788	5,818	5,809	5,874	5,917	5,961	5,903	6,019	6,092
% MEJORA	-0.56		3.51		3.28		1.26		0.15		-0.73		0.98		-1.20	
8	5,665	5,480	5,918	5,528	6,145	5,621	6,056	5,671	6,386	5,702	6,593	5,939	6,648	5,721	6,528	5,920
% MEJORA	3.38		7.05		9.32		6.79		12.00		11.01		16.20		10.27	
9	6,219	6,191	6,258	6,212	6,285	6,247	6,298	6,317	6,443	6,303	6,605	6,451	6,892	6,427	7,012	6,851
% MEJORA	0.45		0.74		0.61		-0.30		2.22		2.39		7.24		2.35	
10	5,766	5,772	6,057	5,791	6,036	5,782	5,997	5,910	6,234	5,826	6,215	6,121	6,531	6,193	6,718	6,231
% MEJORA	-0.10		4.59		4.39		1.47		7.00		1.54		5.46		7.82	
11	6,283	6,201	6,453	6,237	6,721	6,305	6,652	6,381	6,794	6,562	6,914	6,631	7,267	6,718	7,308	6,984
% MEJORA	1.32		3.46		6.60		4.25		3.54		4.27		8.17		4.64	
12	5,831	5,800	5,962	5,704	6,501	5,902	6,539	5,874	6,697	5,815	6,798	6,083	6,808	6,117	7,049	6,323
% MEJORA	0.53		4.52		10.15		11.32		15.17		11.75		11.30		11.48	
13	6,081	6,118	6,454	6,005	6,406	6,341	6,576	6,214	6,503	6,483	7,288	6,453	7,439	6,992	7,514	6,974
% MEJORA	-0.60		7.48		1.03		5.83		0.31		12.94		6.39		7.74	
14	5,489	5,474	5,487	5,427	5,568	5,495	5,694	5,501	5,787	5,614	5,815	5,621	5,831	5,677	6,014	5,724
% MEJORA	0.27		1.11		1.33		3.51		3.08		3.45		2.71		5.07	
15	5,593	5,502	6,117	5,614	6,186	5,728	5,854	5,642	6,077	5,951	6,376	5,931	6,122	6,001	6,795	6,215
% MEJORA	1.65		8.96		8.00		3.76		2.12		7.50		2.02		9.33	