



ESPECIALIZACION EN PROGRAMACION Y EVALUACION DEL EJERCICIO

COHORTE 2017 – MAR DEL PLATA

Aplicación de un sistema específico de entrenamiento de la resistencia y sus influencias en la capacidad aeróbica intermitente de jugadores de categorías formativas de baloncesto masculino.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Profesor: Dr. Casas, Adrian.

Alumno: Ferrara, Francisco.

2018

INDICE

Abstract / Resumen.....	Pág. 3
Introducción.....	Pág. 4
Marco Teórico.....	
Historia.....	Pág. 5
Características generales del Básquet....	Pág. 7
Perfil fisiológico del basquetbolista.....	Pág. 8
Z.E.R.E.....	Pág. 10
Estado del arte.....	Pág. 14
Objetivos Generales y Específicos.....	Pág. 15
Propuesta Metodológica.....	
Universo.....	Pág. 16
Material y Método.....	Pág. 18
Programa de entrenamiento.....	Pág. 19
Test utilizados.....	Pág. 22
Resultado de los test.....	Pág. 24
Conclusiones.....	Pág. 38
Bibliografía.....	Pág. 40

Abstract

El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de la aplicación de un sistema de entrenamiento de la resistencia y sus influencias en su capacidad aeróbica intermitente en jugadores masculinos menores. 24 jugadores ($14,91 \pm 0,77$ años) fueron testeados antes de comenzar el periodo pre-competitivo, luego nuevamente, a las 6 semanas, antes de comenzar el periodo competitivo, y finalmente 6 semanas más tarde, luego de 12 semanas de entrenamiento totales. El grupo de 24 jugadores fue dividido aleatoriamente en un Grupo Control (13 jugadores) y un Grupo Estudio (11 jugadores). El último Grupo fue sometido a un programa diferenciado de entrenamiento de las ZERE mientras que, al igual que el Grupo Control, entrenaba con el resto de sus compañeros las sesiones de básquet semanales propias de su equipo. Los test utilizados fueron el Yo-Yo Test IR1, Sprint de 10 metros lineales y no lineales.

Los principales resultados indicaron una mejora significativa del Grupo Estudio en los valores de VO₂ Máx y Velocidad Aeróbica Máxima, al igual que una mejora no significativa en los Sprints lineales y no lineales.

Las implicaciones prácticas de estos hallazgos sugieren que los jugadores de baloncesto de categorías inferiores deberían participar en sesiones de acondicionamiento que se centren en la mejora de la capacidad aeróbica intermitente específica del baloncesto.

Introducción

Desde muy pequeño estoy relacionado con el mundo del básquet. Mi padre, ex jugador del Club Peñarol de Mar del Plata tuvo mucho que ver. Sin ningún tipo de presión, pero sí con mucho deseo, me fui adentrando en este hermoso deporte, primero (y hasta el día de hoy) como jugador, luego como monitor y con los años como entrenador de divisiones formativas de diferentes clubes de mi ciudad. La enseñanza de este deporte me lleva continuamente a cuestionar y replantear mis prácticas para mejorarlas y enfocarme continuamente en el contenido.

Fue este Posgrado en Evaluación y Programación del Ejercicio el que me despertó un nuevo interés y me mostró una nueva y novedosa manera de entrenar y llevar a cabo mi trabajo, una manera mucho más específica de entrenamiento que es el resultado de la observación sistemática de la práctica mediante diferentes estudios de *Match Analysis*.

Por lo anteriormente expuesto, concretamente el propósito de este trabajo fue conocer ciertos valores de rendimiento de las zonas de entrenamiento de la resistencia específica (ZERE) utilizando diferentes test relacionados con movimientos y destrezas realizadas a alta intensidad de deportistas integrantes de dos equipos de divisiones formativas de básquet pertenecientes al Club Teléfonos de Mar del Plata y contrastar dichos valores luego de un programa de entrenamiento de 12 semanas.

El grupo de jugadores con el cual se llevó adelante este trabajo fueron las categorías U-15 y U-17, es decir, chicos nacidos entre los años 2001 y 2004 inclusive. Un total de 24 deportistas en formación fueron testados, de los cuales solo 11 fueron seleccionados aleatoriamente para realizar un programa de entrenamiento de 12 semanas, que contaba con 2 a 3 estímulos semanales. El grupo restante, 13 jugadores, fue el denominado "grupo control", el cual entrenó los días y horarios normales establecidos para cada categoría.

Ambos planteles participan en los torneos anuales organizados por la Asociación Marplatense de Básquet (AMB) y en ambos equipos podemos encontrar jugadores con variados años de experiencia y práctica en el deporte.

Tomando como referencia estudios internacionales en deportistas juveniles (Ben Abdelkrim & col., 2010) (D.C. Bishop & C. Wright, 2006) (Mindaugas, M. & col., 2006) (Caprino, D., Clark, N. & Delextrat, A., 2012) (Abdelkrim, B., Castagna, C., 2008) mi intención es demostrar que dichos valores son alcanzables a nivel local, sin tener que contar con grandes instalaciones deportivas (nuestro Club solo cuenta con una cancha reglamentaria, dos aros y 10 pelotas) y hacer de público conocimiento este estudio para

mejorar el rendimiento deportivo del básquet local y zonal, favoreciendo no solo a los jugadores y entrenadores de la ciudad, sino también aportando un granito de arena a la formación integral de jugadores de básquet y, en consecuencia, mejorar nuestras prácticas día a día.

Marco Teórico

- Historia

El básquet nació en 1891 en Estados Unidos, más precisamente en el International YMCA Training School, en Springfield, Massachusetts. Su creador fue un canadiense y profesor de educación física llamado James Naismith, que, motivado por el director de dicha institución, el Dr. Luther Gulick, creó el *basketball* en respuesta a la búsqueda de un deporte que pueda practicarse bajo techo y con luz artificial para contrarrestar el aburrimiento y el desganado que provocaba a los alumnos realizar prácticas al aire libre durante el crudo invierno que cada año se hacía presente en la ciudad.

Para la navidad de 1891 el nuevo deporte estaba ya en marcha y los estudiantes que retornaban a sus hogares para las vacaciones de navidad lo introdujeron en sus pueblos. La Asociación Cristiana de Jóvenes patrocinó con entusiasmo su enseñanza y difusión, logrando que este nuevo juego represente una de las grandes contribuciones norteamericana en el campo de la educación física y el deporte.

Las reglas del básquet vigente difieren bastante de las originales, sin embargo, las modificaciones existentes fueron objeto de grandes debates entre el inventor del juego y los entrenadores de aquella época. Originalmente el básquet contaba con 13 reglas que con el pasar del tiempo evolucionaron en las 8 reglas con las que se juega hoy en día.

Actualmente todas las reglas son sometidas a consideración y estudio de la Comisión Técnica de la Federación Internacional de Basquetbol Amateur (FIBA) que nuclea a todos los clubes y selecciones del mundo con excepción de la NBA (National Basketball Association) y la NCAA (National Collegiate Athletic Association).

El cambio de las reglas tuvo siempre como objetivo *aggiornarse* a las nuevas demandas de un deporte espectáculo que incita un juego más veloz, vertiginoso y atractivo para el espectador, ya sea, para el que lo presencia en vivo y en directo o para aquel que lo mira por televisión.

Una vez consolidado en Estados Unidos el deporte no tardó en pegar el salto a Europa convirtiéndose en deporte de exhibición en los Juegos Olímpicos de Amsterdam (1928) y Los Angeles (1932), convirtiéndose finalmente en disciplina olímpica en los

Juegos de Berlín de 1936 para la rama masculina y en los Juegos de Montreal en 1976 para la rama femenina.

A nuestro país el básquet llega de la mano, al igual que muchos otros deportes, de la Asociación Cristiana de Jóvenes (YMCA) de Buenos Aires, al mando del profesor Philip Paul Phillips (que había sido alumno de Naismith) en el año 1912.

Dos años después los integrantes de la YMCA disputan del Primer Campeonato Anual Interno otorgándole cada vez más exposición y visibilidad a esta nueva disciplina.

Entre los años 1915 y 1929 se fundan las Federaciones de Buenos Aires y Córdoba, junto a importantes Clubes en distintos puntos del país como Estudiantes de Bahía Blanca, Olimpia de Buenos Aires o Velocidad y Resistencia de Córdoba.

El 30 de agosto de 1929 se crea la Confederación Argentina de Basquetbol (CABB) que le da un lugar de privilegio a la Argentina que, junto a Checoslovaquia, Grecia, Italia, Letonia, Portugal, Rumanía y Suiza fundan la Federación Internacional de Básquet Amateur en Ginebra el 18 de junio de 1932.

A partir de entonces la Argentina entra en una rápida y popular divulgación de esta práctica deportiva que la lleva a tener grandes logros internacionales al mismo tiempo que la competencia interna crecía exponencialmente tanto en la provincia de Buenos Aires como en el interior del país.

En 1950 la selección masculina se consagra Campeona del Mundo en el Mundial organizado en nuestro país y 7 años después en un hecho lamentable, muchos jugadores integrantes de ese plantel (en total fueron 34 los afectados) fueron suspendidos de por vida por considerarlos profesionales.

Finalmente, en 1985 se crea la Liga Nacional de Básquet con León Najnudel a la cabeza y un grupo de entrenadores y dirigentes promueven la creación de esta nueva competencia con la idea de que los mejores talentos de todo el país se enfrenten entre ellos durante todo un año y así mejorar el nivel del básquet en el territorio haciendo una competencia más atractiva y profesional.

Gracias a la creación de la Liga Nacional tuvieron sus primeros minutos en equipos profesionales muchos jugadores jóvenes que con el tiempo, no solo emigraron a las mejores ligas del mundo (Europa y NBA), sino que se convertirían en la Generación Dorada, alcanzando y manteniéndose en el más alto nivel internacional durante 10 años y consiguiendo un subcampeonato del mundo en Indianapolis (2002), medalla de oro en Atenas (2004), medalla de bronce en Beijing (2008) y un cuarto puesto en Londres (2012).

Así lo podemos leer en el Método CABB (2017), que comienza de la siguiente manera: “En las últimas dos décadas, el básquet argentino tuvo en la Generación Dorada el más fuerte espejo donde mirarse. No sólo por los logros obtenidos, sino por

la manera en que ha transitado el camino, respecto a una clara “Identidad de Juego”, representando valores que la han llevado a ser podio FIBA durante tanto tiempo”.

- **Características generales del Básquet**

El basquetbol, bajo la órbita de FIBA, se practica sobre una superficie de 28 metros de largo por 15 metros de ancho, donde juegan 12 jugadores por equipo, de los cuales solo 5 de cada equipo se encuentran dentro del campo de juego. Los 7 suplentes restantes pueden entrar y salir de manera indefinida en los momentos que el árbitro del encuentro habilite dichos cambios. Los partidos tienen una duración de 40' (dividido en un Primer tiempo de 2 cuartos de 10', y un Segundo tiempo de otros 2 cuartos de 10'), con un intervalo de 2' entre cuarto y cuarto, y pausas de 10' entre ambos tiempos. Podemos encuadrar al básquet como un deporte acíclico, y al mismo tiempo, clasificarlo como un deporte de habilidades abiertas, donde las situaciones de juego son tan cambiantes como partidos y jugadores haya en cada competición. Por más que haya movimientos pre establecidos o jugadas ya consagradas y consideradas el eje de muchas ofensivas (como por ejemplo el pick and roll), su ejecución nunca será idénticamente igual a otra ya que, no solo cambiarán los jugadores, sino también el momento del partido en que se realiza o el tipo de defensa que se lleve a cabo para contrarrestar dicha ofensiva.

Durante los últimos años, hemos visto que el básquet ha experimentado numerosos cambios en aspectos que rodean al propio juego. Cada vez se juegan más partidos, hay menos tiempo para recuperarse, igualmente el juego es más intenso, y los jugadores son más altos, más fuertes y corren más rápido durante los partidos, lo que resulta en un juego mucho más físico, versátil y rápido e igualmente vistoso para el espectador (Calleja & Terrados, 2008).

Siguiendo a Hernández Moreno (2000) podemos definirlo como “un deporte psicomotriz de oposición – cooperación que presenta como rasgo más significativo, precisamente el hecho de que se da simultáneamente la cooperación y la oposición por un número variable de individuos, con lo que las interacciones son a la vez positivas y negativas y que como consecuencia de ello el factor decisión o comportamiento estratégico se convierte en predominante para la puesta en acción o desarrollo práctico”.

Desde un punto de vista fisiológico, el básquet es un deporte intermitente de alta intensidad (DIAI) caracterizado por altas demandas aeróbicas y anaeróbicas, continuos cambios de dirección, aceleraciones y desaceleraciones, saltos, sprints, cotactos y habilidades específicas con y sin balón.

Estos esfuerzos de máxima intensidad pueden ser determinantes en el resultado final de un partido y por ello, parece ser que un aspecto condicional importante en estas especialidades es lo que los científicos del deporte han definido como repeated-sprint ability (RSA) o la capacidad de repetir esfuerzos (sprints) de forma intermitente (Barbero, Méndez Villanueva, Bishop, 2006).

Además, las demandas cognitivas como la percepción, la toma de decisión y los procesos de lectura y anticipación son considerados factores claves en la práctica deportiva. “El rendimiento no solo va a depender de las cualidades individuales de cada jugador, sino que también va a estar condicionado por su integración e interacción con el resto de los compañeros de equipo” (Bonafone, 1988).

- Perfil fisiológico del basquetbolista

Como desarrollamos anteriormente, en los deportes acíclicos (donde podemos encontrar el basquetbol) se alternan acciones de diferentes intensidades, duraciones, frecuencias y características cinéticas que modifica sensiblemente el análisis metabólico y muscular de los esfuerzos (Casas, 2008).

El básquet basa sus acciones en patrones de movimiento muy específicos, que produce una demanda intermitente del metabolismo. Por momentos, los jugadores realizan aceleraciones, cambios de dirección, frenadas y arrancadas en diferentes direcciones, giros y saltos que caracterizan las demandas del metabolismo anaeróbico, “mientras que la duración total del partido determina la dependencia del metabolismo oxidativo” (Franchini, 2017).

Estudios realizados en jugadores masculinos juveniles de elite (Ben Abdelkrim et al., 2010) demostraron que los jugadores recorrieron $7,558 \pm 575$ metros totales en los partidos analizados, de los cuales solo $1,743 \pm 317$ metros fueron realizados a alta intensidad, $1,691 \pm 280$ metros a moderada intensidad y $2,477 \pm 339$ metros a baja intensidad.

Al mismo tiempo, se demostró que solo el $9,3 \pm 3,5\%$ del tiempo de juego los jugadores se encuentran por encima del 95% de la FC Máx., mientras que el $56 \pm 6,3\%$ del tiempo se encuentran entre el 85-95% de la FC Máx. Observamos, además, una disminución del 16% de la cantidad de metros recorridos a alta intensidad en el segundo tiempo de la competición, consecuencia evidente de la fatiga de los jugadores sobre el final del encuentro.

Esta última investigación difiere considerablemente en la cantidad de metros totales y a alta intensidad en comparación con otros estudios. En nuestra opinión se debe a que en las categorías juveniles prima un sistema defensivo que se extiende a

toda la cancha en la gran mayoría de los equipos. Por otro lado, los jugadores de categorías inferiores se caracterizan por un juego más rápido y vertiginoso, con mayor número de posesiones, que si los comparamos con partidos de jugadores mayores.

A continuación, observamos una tabla (Barbero Álvarez, 2001) que resume distintas investigaciones y sus resultados sobre distancias totales recorridas de jugadores mayores:

Cuadro 1

Autor/es	Distancia (metros)
<i>Gadowska (1971)</i>	3809m.
<i>Konzang (1973)</i>	4480m.
<i>Cohen (1980)</i>	3680m
<i>Hernandez Moreno (1985)</i>	5763m.
<i>Riera (1986)</i>	5675m.
<i>Grosgeorge (1987)</i>	5170m.
<i>Cañizares & Sanpedro (1993)</i>	3755,22m.
<i>Hernandez</i>	5067,8m.
Media	4675 +/-862,5m.

Paralelamente, Barbero Alvarez (2001) presenta una tabla de Galiano (1987) que aporta un estudio en el que evalúa las distancias recorridas a diferentes velocidades por los jugadores de baloncesto en sus distintos puestos específicos.

De la misma, nosotros tomamos como importantes los siguientes resultados:

Cuadro 2

Parámetros	Distancia total			
	Bases	Aleros	Pivots	Total
Metros a v = 1 m/seg	801	857	785	814
Metros a v = 1-2 m/seg	1648	1674	1510	1610
Metros a v = 2-3 m/seg	1531	1410	1416	1452
Metros a v = 3-4 m/seg	1052	986	1051	1029
Metros a v = 4-5 m/seg	579	495	544	539
Metros a v = 5-6 m/seg	227	195	191	204
Metros a v = 6-7 m/seg	62	35	62	53
Metros a v = 7-8 m/seg	13	3	8	8
Distancia total	5913 /881	5655 /728	5567 /805	5711 /881

Debemos aclarar que en 1987 el tipo de competición distaba mucho de la que actualmente podemos observar, tanto a nivel local como internacional. No solo el ritmo de juego era menor, sino que las reglas eran diferentes, lo cual provocaba que las posesiones por aquel entonces sean más largas y se recorran menos metros. Sin embargo, la investigación nos da un parámetro de las intensidades alcanzadas, según la posición, durante la competición, pudiendo ser útil para, luego, contrastar con las velocidades de las distintas ZERES a trabajar.

Por otro lado, en el estudio de McInness y col. (1995) encontramos que se registran un promedio de 105 ± 52 carreras de alta intensidad (duración promedio de 1,7 seg.) por cada juego. El 60% del tiempo en vivo se empleó en actividades de baja intensidad, mientras que el 15% se empleó en actividades de alta intensidad.

Con respecto a los estudios para la determinación del VO_{2max} está demostrado (Callega-Gonzalez, J., Jukic, I., Ostojic, S., Milanovic, L., Zubillaga, A. y Terrados, N., 2010) que en jugadores mayores se sitúa a unos niveles promedios de 51,84 ml/Kg/min dependiendo de la posición y liga en que se desempeñen.

Cuadro 3

Investigador	Equipo	n	Altura (cm)	Peso (kg)	Porc Graso (%)	CMJ (cm)	VO_{2max} (ml/kg/min ³)
Parr, <i>et al.</i> , 1978	NBA League	34	C - 214.0 ± 5.2	C - 109.2 ± 13.8	7.1 - 13.5		C - 41.9 ± 4.9
			F - 200.6 ± 5.0	F - 96.9 ± 7.3			F - 45.9 ± 4.3
			G - 188.0 ± 10.3	G - 83.6 ± 6.3			G - 50.0 ± 5.4
Soares, <i>et al.</i> , 1986	Brazil E. Nacional	21	C - 206.6 ± 4.1	C - 102.1 ± 17.6		C - 55.9 ± 8.1	C - 59.7 ± 6.9
			F - 196.9 ± 4.6	F - 92.0 ± 6.9		F - 66.8 ± 8.3	F - 59.9 ± 5.1
			G - 185.4 ± 8.6	G - 79.3 ± 7.3		G - 61.6 ± 8.5	G - 74.4 ± 6.8
Hoffman, <i>et al.</i> , 1991	NCAA Division I	9	196.4 ± 11.9	89.0 ± 11.3		64.3 ± 7.9	
Latin, <i>et al.</i> , 1994	NCAA Division I	437	C - 205.5 ± 6.1	101.9 ± 9.7	C - 11.2 ± 4.5	C - 66.8 ± 10.7	C - 55.0
			F - 198.4 ± 3.8	95.1 ± 8.3	F - 9.7 ± 3.9	F - 71.4 ± 10.4	F - 56.0
			G - 187.4 ± 5.8	82.9 ± 6.8	G - 8.4 ± 3.0	G - 73.4 ± 9.6	G - 56.0
Tavino, <i>et al.</i> , 1995	NCAA Division I	9	197.9 ± 8.1	87.7 ± 6.7	9.8 ± 1.9		65.2 ± 6.2
Hoffman, <i>et al.</i> , 1996	NCAA Division I	29	197.9 ± 8.1	91.9 ± 10.1		67.3 ± 6.0	
Caterisano, <i>et al.</i> , 1997	NCAA Division I	9		92.2 ± 8.2	5.9 ± 3.1		53.0 ± 4.7
Hoffman, <i>et al.</i> , 1999	Israel E. Nacional	20	194.2 ± 6.0	88.4 ± 8.0	12.9 ± 3.1		50.2 ± 3.8
Apostolidis, <i>et al.</i> , 2004	Junior Int Griegos	13	199.5 ± 6.2	95.5 ± 8.8	11.4 ± 1.9	40.1 ± 3.7	51.7 ± 4.8
Ostojic, <i>et al.</i> , 2006	Elite Serbia	60	C - 207.6 ± 2.9	C - 105.1 ± 11.5	C - 14.4 ± 5.6	C - 54.6 ± 6.9	C - 46.3 ± 4.9
			F - 200.2 ± 3.4	F - 95.7 ± 7.1	F - 10.1 ± 3.2	F - 57.8 ± 6.5	F - 50.7 ± 2.3
			G - 190.7 ± 6.0	G - 88.6 ± 8.1	G - 9.9 ± 3.1	G - 59.7 ± 9.6	G - 52.5 ± 4.8
Calleja, <i>et al.</i> , 2008	Selección	9	197.5 ± 5	91 ± 6.7	$\Sigma 6p 56.8 \pm 6.1$		
	Española Junior						
Delextrat y Cohen, 2008	Universitarios Ingleses	16	189.8 ± 8.0	88.3 ± 10.1	12.2 ± 4.7	54.3 ± 4.6	
Cormery, <i>et al.</i> , 2008	1ª División Francesa	68	C - 207 ± 0.0	C - 111.1 ± 2.4	C - 14.1 ± 0.7		C - 41.7 ± 1.1
			F - 200 ± 0.0	F - 95.9 ± 1.1	F - 13.5 ± 0.3		F - 45.5 ± 0.7
			G - 185 ± 0.0	G - 82.3 ± 1.6	G - 13.7 ± 0.5		G - 54.0 ± 1.6

CMJ: contramovimiento; VO_{2max} : máximo consumo de oxígeno; C: pivots, F: aleros, G: bases.

- Zona de Entrenamiento de Resistencia Específica (ZERE)

Casas (en Naclerio, 2011) define que “a partir de las categorías de movimiento y los umbrales de velocidad utilizados en los diversos estudios para análisis de la competición de los deportes de conjunto se propone el desarrollo de las ZERE”, es decir, “zonas de entrenamiento de resistencia específica de la carrera para deportes de conjunto”.

Las particularidades de la carrera son:

- No lineal y/o lineales cortas.
- Con aceleraciones y desaceleraciones cortas, intensas y repetitivas.
- Con recorridos similares a los que realiza el deportista en la competición.
- Con cambios de dirección en velocidad.

- Con duraciones de menos o igual a 30 segundos.
- Con pausas de recuperación variables.
- Se realizan sin la pelota (las carreras pueden contemplar recorridos individuales o grupales, que tengan como referencia a la pelota e incluso a un pase con ella, pero no se incluirán acciones que impliquen el traslado y/o posesión de la misma).

Según el autor, es importante destacar que las distintas zonas de entrenamiento se establecen a partir del rendimiento individual de cada jugador en un test de Velocidad Aeróbica Máxima (VAM) y otro de sprint en 20 m. Para esto, la bibliografía propone realizar el Test de Léger y el Test de Sprint de 20 mts. Sin embargo, nuestra investigación utilizó el Yo-Yo Test IR1 y el Test de Sprint de 10 mts (lineales y no lineal) por considerarlos más específicos del tipo de competición, en este caso, el análisis del básquet. Estos test nos ayudarán a determinar las diferentes intensidades a trabajar en el programa de entrenamiento (desarrollado en la Propuesta Metodológica) según el nivel de rendimiento de cada deportista.

Las ZERE se dividen en cuatro zonas de entrenamiento (Tabla 1), que varían según la intensidad.

Tabla 1	
ZERE	Intensidad
ZERE 0 (Regeneración)	12,75 a 14,45 Km/h 3,54 a 4,0 m/s
ZERE 1 (Intermitente aeróbico)	17 a 20,4 Km/h 4,72 a 5,66 m/s
ZERE 2 (Intermitente aeróbico de alta intensidad)	>20,4 a 22,1 Km/h >5,66 a 6,13 m/s
ZERE 3 (Intermitente de sprint)	23,6 Km/h 6,55 m/s

Al mismo tiempo, tendremos en cuenta la siguiente tabla (2) para poder determinar la intensidad de entrenamiento de cada sesión y la cantidad de metros a recorrer a una determinada intensidad a lo largo del programa.

Tabla 2		
Zona / Denominación	Orientación	Intensidad
ZERE 0	Regeneración	75 a 85 % VAM
ZERE 1	Intermitente aeróbico	100 a 120 % VAM
ZERE 2	Intermitente aeróbico de alta intensidad	120 a 130 % VAM
ZERE 3	Intermitente de sprint	100 % vs 20mts.

Lo interesante de este programa de entrenamiento y de la aplicación metodológica de las ZERE radica en que la propuesta no solo tiene como condicionante un muy preciso análisis de la competición, sino que también se enfoca en los metros recorridos a alta intensidad, que corresponden a una zona en particular de entrenamiento. Esto quiere decir, que actualmente no basta, o mejor dicho, no es una información del todo relevante, saber únicamente la totalidad de metros que realizó un jugador a lo largo de un partido, sino saber cuántos de todos ellos fueron a alta y muy alta intensidad, para luego poder analizar y comparar datos que ayuden a optimizar la práctica.

Además, haremos referencia a los volúmenes de entrenamiento, que según la literatura se dividen en: mínimos, medios, máximos y óptimos. “Los volúmenes mínimos son aquellos que son suficientes para mantener los niveles de adaptación alcanzados en las ZERE. Se utilizan generalmente en los periodos competitivos. Los volúmenes medios son los que permiten el incremento del rendimiento de las ZERE a medio o largo plazo [...] Los volúmenes máximos se encuentran en el límite a partir del cual los resultados se estancarían. Se emplean durante periodos cortos, ya que generan niveles altos de estrés, del periodo preparatorio. Finalmente, los volúmenes óptimos, constituyen el *gold* estándar del volumen, son los volúmenes individuales de mayor eficacia para desarrollar el rendimiento buscado sin provocar grandes agotamientos de las reservas de adaptación” (Naclerio, 2011). Los volúmenes óptimos se lograrán con el tiempo, cuando el entrenador llegue a conocer muy bien a sus jugadores.

Tabla 3

ZERE	Volumen mínimo	Volumen medio	Volumen máximo
1	1 a 1,5	2 a 3	5
2	1 a 1,5	2 a 2,5	3
3	1	1,5 a 2	3

Por último, la densidad de entrenamiento, es decir, la relación entre la duración de las cargas y las pausas, estará determinada por el análisis del deporte. Se tendrán en cuenta las características de los recorridos y distancias que realizan los jugadores de básquet, según su posición, para determinar la carga y pausa correspondiente.

Para ello, tendremos en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 4

ZERE	Duración (seg)		Relación C/p
	Carga	Pausa	
0	45 a 60	45 a 60	1:1
1	10 a 30	10 a 45	1:1 – 1:1,5
2	5 a 10	10 a 30	1:2 – 1:3
3	2 a 3	15 a 20* ó 50 a 75	1:6 – 1:7

*No se aplican durante el período competitivo (los valores indicados son para el período preparatorio).

Estado del arte

Realizando una revisión bibliográfica en sitios como Medline, Dialnet, Pubmed, Redalyc, Google Academic y Archivos de Medicina del Deporte se ha encontrado gran cantidad de material relacionado al entrenamiento del basquetbol, pero en lo que refiere a trabajos destinados a la investigación, análisis y comparación de resultados de programas de trabajo de las Zonas de entrenamiento de la resistencia específica (ZERE) en el básquet no se ha encontrado prueba alguna.

La gran mayoría de los trabajos están relacionados con la verificación de mejoras luego de llevar a cabo programas de entrenamiento enfocados en el trabajo de la fuerza en tren inferior, o programas de trabajo pliométricos, programas de entrenamiento para prevenir lesiones, o programas de trabajo que avalúan las variaciones de la frecuencia cardíaca durante el desarrollo de partidos oficiales y su correlación con el VO2 Max y la concentración de lactato.

En lo que respecta a nuestro tema, las ZERE, la bibliografía encontrada se remite al Prof. Adrian Casas (en Naclerio, 2011: 214-228) quien hace una aplicación teórico-práctica con un programa de entrenamiento para futbolistas. Además, encontramos la Tesis de Posgrado del Prof. Franchini, quien desarrolla un programa de entrenamiento de las Zonas de Entrenamiento de la Resistencia Específica y lo compara con un programa de entrenamiento por Áreas Funcionales, pero todo esto aplicado a un equipo femenino de hockey sobre césped (Franchini, 2017).

Sin embargo, algunos de los test utilizados en estas investigaciones se utilizarán de referencia para nuestra indagación ya que dichos protocolos fueron utilizados con objetivos similares.

Paralelamente, si utilizaremos los estudios de *match analysis* realizados por distintos grupos de investigación (Ben Abdelkrim, N., & col., 2010) (Hulka, K., 2013) (Janeira, M.A., Maia, J., 1998) (McInnes & col., 1995) para poder determinar no solo la cantidad de metros recorridos durante un partido, sino también, cuántos de esos metros fueron realizados a alta intensidad.

Objetivos Generales

- Analizar la influencia de un sistema concreto de entrenamiento de la resistencia intermitente específica en jugadores de categorías formativas de basquetbol del Club Teléfonos durante el primer periodo pre-competitivo y competitivo del 2018.

Objetivos Específicos

- Analizar los efectos del entrenamiento de resistencia específica en jugadores de básquet de categorías U-15 (2003-2004) y U-17 (2002-2001).
- Argüir que el trabajo de las Zonas de entrenamiento de la resistencia específica, específicamente las ZERE 2 y 3, mejoran la capacidad aeróbica específica del básquet y la capacidad para repetir sprints de alta intensidad.
- Analizar la variación del VO₂ Máx y compararla con los estudios llevados a cabo con jugadores internacionales.
- Discutir que realizando un programa de trabajo de las ZERE 2 y 3 durante el periodo pre-competitivo y competitivo mostrará mejoras significativas en los test realizados en un programa de trabajo de 12 semanas (6 pre competitivas y 6 competitivas).

Propuesta Metodológica

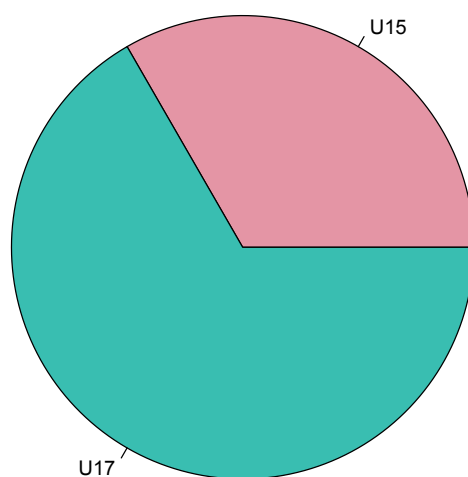
- Universo

En el estudio participaron todos los jugadores que integran los planteles de las categorías U-15 (2003-2004) y U-17 (2001-2002) de básquet del Club Teléfonos de Mar del Plata (8 y 16 jugadores respectivamente).

La edad promedio fue de $14,91 \pm 0,77$ años.

Gráfico 1

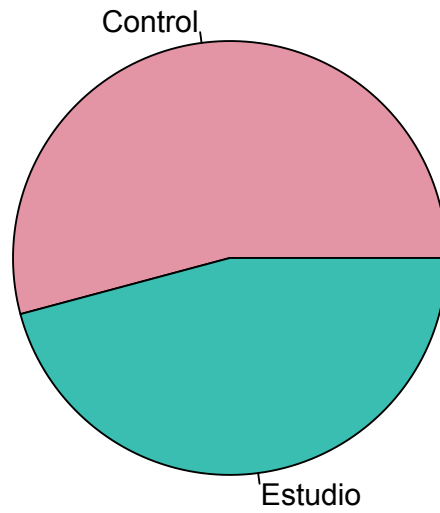
Jugadores por Categoría



De la totalidad de jugadores, se seleccionaron de manera aleatoria 11 (once) deportistas que conformaron el “Grupo de Estudio”, mientras que los 13 (trece) jugadores restantes formaron el llamado “Grupo Control” para luego poder hacer las comparaciones correspondientes.

Gráfico 2

Grupos



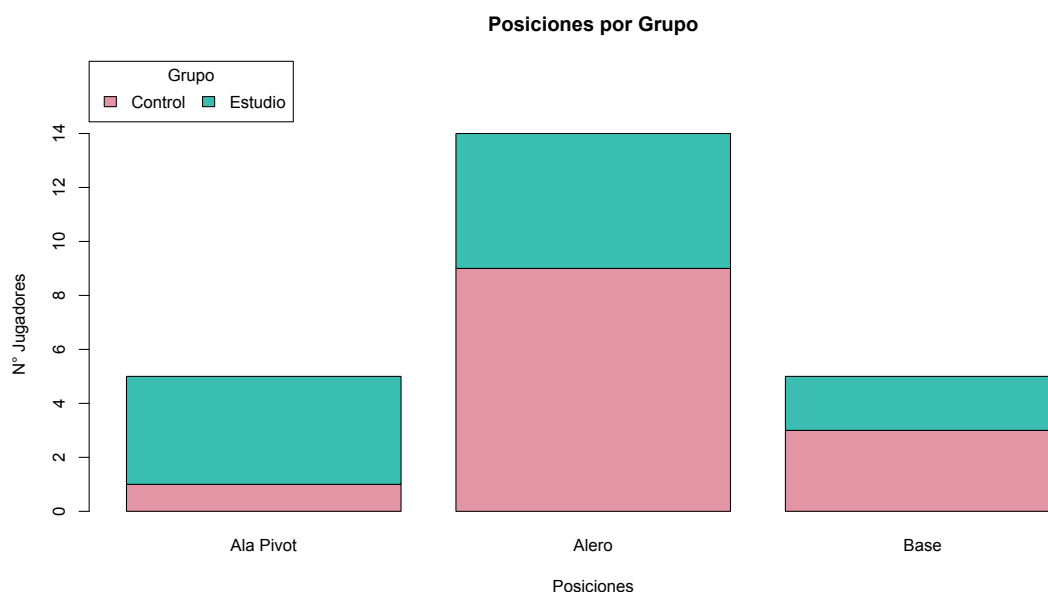
Además, pudimos observar que los basquetbolistas que formaron parte de este estudio se identificaban en diferentes posiciones.

Diferenciamos tres posiciones:

- Bases (5)
- Aleros (14)
- Ala Pivots (5)

Tanto en el Grupo Control como en el Grupo de Estudio podemos encontrar jugadores de las distintas posiciones.

Gráfico 3



El programa tuvo una duración de 12 (doce) semanas. Las primeras 6 (seis), estuvieron dentro del periodo pre-competitivo correspondiente al año 2018. A partir de la semana 7 (siete) a la 12 (doce) los equipos entraron dentro del primer periodo de competencia correspondiente al Torneo Oficial organizado por la Asociación Marplatense de Básquet.

- **Material y Método**

Todos los sujetos que participaron en el estudio realizaron los test y los entrenamientos en la cancha de básquet del Club Teléfonos de Mar del Plata. La misma, cuenta con las medidas oficiales FIBA (28x15 mts) y con piso de parquet “flotante”.

Para llevar a cabo los test y el programa de entrenamiento se utilizó:

- Cronometro Digital Casio Hs-70 1d Gtia.
- Conos “tortuga”.
- Conos de 40 cms de altura.
- Cinta de papel de 5 cm de ancho.
- Cinco (5) Pelotas Spalding TF-1000 N° 7.
- Silbato Fox 40 Classic.

- Programa de entrenamiento

Durante las 12 (doce) semanas de duración del programa, el “Grupo Control” entrenó con su categoría correspondiente 3 (tres) veces por semana, durante 1 (una) por cada sesión. El entrenador a cargo se enfocará en trabajar solo cuestiones técnico-tácticas específicas del baloncesto. Cabe aclarar que a los entrenamientos se le debe sumar, durante el periodo competitivo, un partido oficial por semana; y que, además, 2 (dos) jugadores de la categoría U-17 están promocionados en la categoría superior, por lo que entrenan con dos categorías a lo largo de la semana, duplicando sus horas de entrenamiento. De estos 2 (dos) jugadores, uno pertenece al “Grupo Control” y el otro no.

El “Grupo de Estudio” entrenará a la par de sus compañeros como desarrollamos en el párrafo anterior, y sumarán durante el periodo pre competitivo, 2 (dos) sesiones de entrenamiento más, en días diferentes a las prácticas de equipo. En estos encuentros, de aproximadamente 50 – 65 minutos, el “Grupo de Estudio” llevará a cabo una sesión de entrenamiento de las ZERE.

Al comenzar el Torneo Oficial en la semana 7 (siete), las sesiones de entrenamiento de las ZERE se realizarán en los primeros 10 a 15 minutos de cada práctica de equipo solo con el “Grupo de Estudio” en media cancha, mientras que el resto del plantel (Grupo Control) realizara trabajos técnicos en la otra mitad del campo de juego.

Una vez obtenidos los resultados de los diferentes testeos se elaboró el siguiente cuadro solo con los datos de los deportistas pertenecientes al “Grupo de Estudio”, con el objetivo de determinar las intensidades y el volumen de entrenamiento de las ZERE.

Tabla 6

Jugador	VAM (m/s)	120% VAM	130% VAM
Castro, Mateo	4,31	5,17	5,60
Olivera, Lautaro	4,31	5,17	5,60
Mauro, Julian	4,17	5,00	5,42
Gonzalez, Guido	4,17	5,00	5,42
Carneglia, Matías	4,17	5,00	5,42
Buenahora, Claudio	4,17	5,00	5,42
Cossu, Emanuel	4,03	4,83	5,24
Pignol, Mateo	4,03	4,83	5,24
Stiep, Laureano	4,03	4,83	5,24
Leonarda, Toribio	4,03	4,83	5,24
Todisco, Nahuel	4,03	4,83	5,24

Al comparar este cuadro con la Tabla 1, precisamente los valores de 120-130% de la VAM, nos encontramos que el nivel con el que los jugadores comienzan a entrenar se encuentra por debajo de los mínimos teóricos. Los valores de VAM para trabajar en ZERE 2 es de entre 5,66 a 6,13 m/s. En nuestro caso, ningún evaluado del “Grupo de Estudio” alcanzó dichos valores. Como consecuencia, al referirnos al trabajo de ZERE 1 y 2, se deberá tener en cuenta que se trabaja con los valores correspondientes al porcentaje de la VAM, pero con velocidades menores a las establecidas en la literatura.

A continuación, se muestra un microciclo modelo del tipo de trabajo llevado a cabo fundamentalmente en las zonas 2 y 3 de las ZERE con utilización de volúmenes mínimos.

Tabla 7

ZERE	SERIE MODELO	MICRO (día)
2-3	<p>Bloque 1: 10" no lineales x 15" (c/lanzamiento final) al 120% VAM. Volúmen: 4'30" / 400 mts</p> <p>Bloque 2: 15" no lineales x 15" (c/lanzamiento intermedio y final) al 120% VAM. Volúmen: 5' / 340 mts.</p> <p>Bloque 3: 15 mts Sprint lineal x 15" de pausa + 15 mts Sprint lineal x 30" de pausa. Volúmen: 8'30" / 300 mts</p> <p>Volúmen Total: 1040 mts.</p>	Martes
2-3	<p>Bloque 1: 4" no lineales (c/lanzamiento final) x 15" al 130% VAM. + Sprint lineal 10 mts x 30". Volúmen: 8'40" / 320 mts.</p> <p>Bloque 2: Sprint 8 mts + 5 mts (c/cambio de dirección) x 30". Volúmen: 5'50" / 130 mts</p> <p>Se repiten Bloque 1 y 2.</p> <p>Volúmen Total: 900 mts.</p>	Jueves

- Test utilizados

Como dijimos, el objetivo del trabajo es poder determinar cómo inciden el método de trabajo seleccionado sobre la resistencia específica tomando como referencia dos parámetros fáciles de medir como son la VAM y el VO₂ medido de forma indirecta.

Todas las evaluaciones detalladas a continuación fueron realizadas en tres momentos específicos a lo largo del programa a la totalidad (24) de los jugadores:

1ra Evaluación: Semana 1, día 2. Comienzo del periodo pre competitivo.

2da Evaluación: Semana 7, día 1. Fin del periodo pre competitivo. A una semana de comenzar el primer periodo competitivo del año.

3ra Evaluación: Semana 12, Día 4. Mitad del primer periodo competitivo. En desarrollo la 4ta fecha del Torneo Oficial de la AMB para ambas categorías.

Los test utilizados en el estudio fueron los siguientes:

✓ *Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1:*

El test consiste en realizar carreras de ida y vuelta sobre un tramo de 20 metros, a una velocidad que aumenta progresivamente, hasta alcanzar el agotamiento. Estos 20 metros suelen estar demarcados por dos líneas rectas y paralelas que los deportistas deben tocar al momento de escuchar la señal sonora.

La prueba se enfoca en la capacidad de realizar un ejercicio intermitente que conduce a una activación máxima del sistema aeróbico (Bangsbo, 2008).

..... y permite calcular de manera indirecta el VO₂ Max y la Velocidad aeróbica máxima (VAM) mediante las siguientes ecuaciones:

- VO₂ Max = (metros recorridos) x 0,0084 + 36,4
- VAM = (velocidad final en Km/h) / 3,6

Debemos agregar, además, que la ecuación del VO₂ Max. toma como referencia la velocidad final, que corresponde a un estadio en particular del Test. Esto quiere decir que habrá jugadores con el mismo valor de VO₂ Máx pero con una diferencia de metros recorridos totales de entre 40 y 320 mts.

✓ *Sprint 10 metros lineales:*

Esta prueba se utiliza para medir la aceleración de los deportistas. De pie, y desde una posición de arranque en semi flexión, el jugador correrá una distancia de 10 mts lo más rápido posible al escuchar el sonido del silbato. Desacelerará una vez superada la marca final.

Se realizarán 3 (tres) intentos con pausas de 3 a 4 minutos entre una repetición y otra, y se seleccionará la mejor marca.

✓ *Sprint 10 metros no lineales:*

Bajo las mismas características del test anterior, esta prueba se utiliza para medir la aceleración de los jugadores, pero incluyendo un cambio de dirección de 90° a los 5 mts.

Se realizarán 6 (seis) intentos, 3 (tres) cambiando de dirección hacia la derecha y otros 3 (tres) cambiando de dirección hacia la izquierda, con pausas de 3 a 4 minutos entre una repetición y otra, seleccionando la mejor marca.

- Resultado de los test

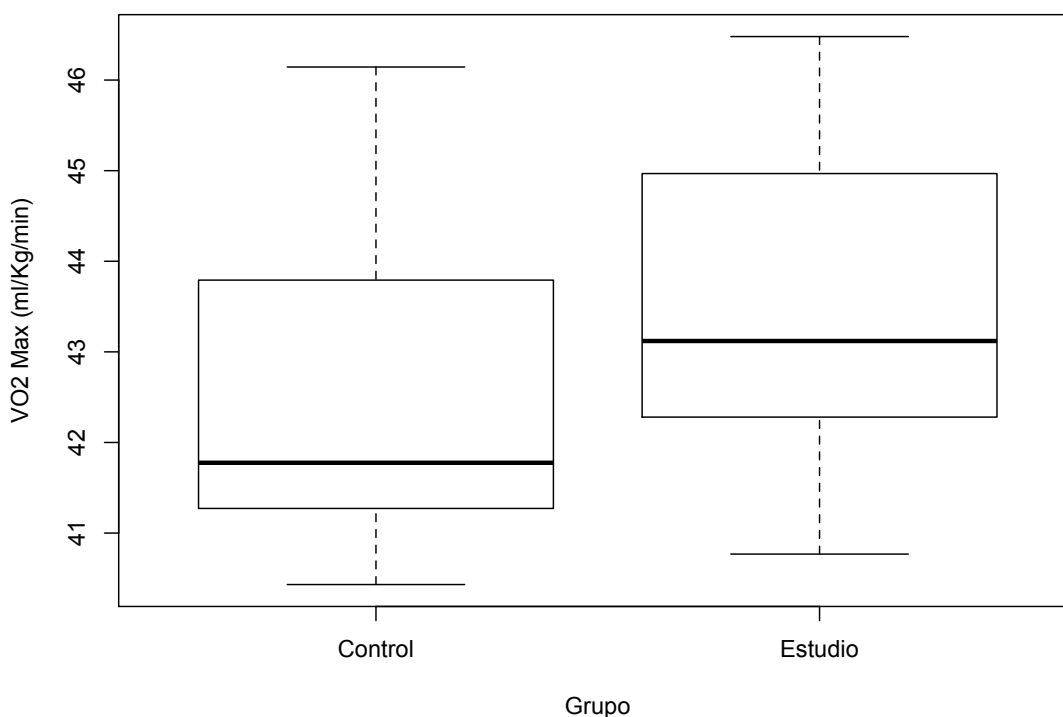
De acuerdo al análisis estadístico de la matriz de datos (Anexo 1) pudimos llegar a diferentes conclusiones.

Luego de observar los resultados obtenidos en los diferentes Test realizados por los deportistas antes, durante y al finalizar el periodo de entrenamiento de 12 (doce) semanas, tanto con el Grupo Control como con el Grupo Estudio, llegamos a las siguientes conclusiones correspondientes a nuestros objetivos generales y específicos.

Primeramente, el análisis de la variable de VO2 Max arrojó los siguientes resultados:

Gráfico 4

1er Yo-Yo Test

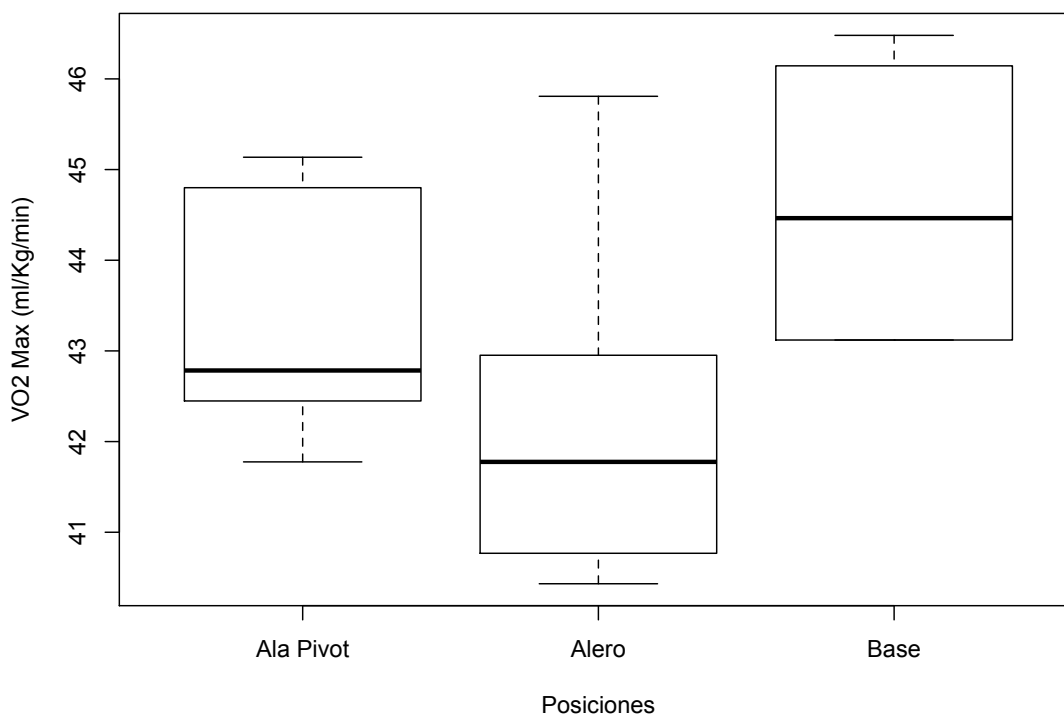


Como se puede observar en el gráfico anterior (1er Yo-Yo Test), antes de comenzar el programa de entrenamiento, ambos grupos señalaban una relación no significativa (p -value: 0,4088) con respecto al primer test. El Grupo Control tuvo una media de $42,63 \pm 2.03$ ml/Kg/min, y el Grupo Estudio de Estudio $43,33 \pm 1.86$ ml/Kg/min.

Al mismo tiempo, realizamos el mismo análisis modificando la variante "x", donde ahora observamos la variación de VO2 Max según las posiciones de juego.

Gráfico 5

1er Yo-Yo Test



Según los resultados, los jugadores que offician de *Bases* tienen la media con valores más altos, $44,66 \pm 1.6$ ml/Kg/min, que incluso se encuentra por encima del tercer cuartil de los *Ala Pivots*, con una media de $43,38 \pm 1.491$ ml/Kg/min, que son los valores de VO2 Max más similares a los medios según los grupos.

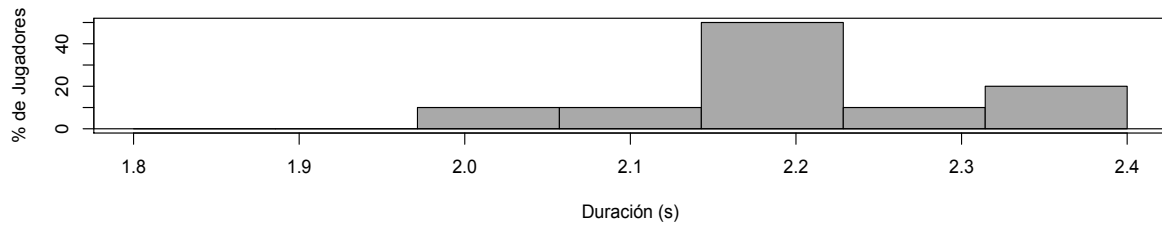
Finalmente, los *Aleros* son aquellos jugadores con niveles de consumo máximo de oxígeno más bajo, con una media de $42,11 \pm 1.8$ ml/Kg/min.

Con respecto al test de Sprint lineal y no lineal de 10 metros el análisis arrojó los siguientes resultados:

Gráfico 6

Sprint Lineal 10 Mts - 1er Test

Grupo = Control



Grupo = Estudio

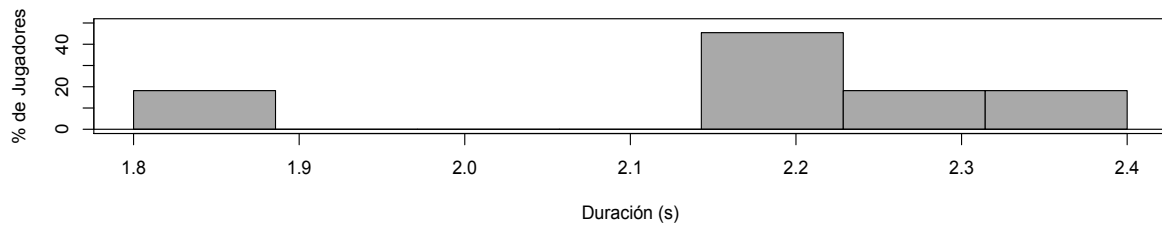
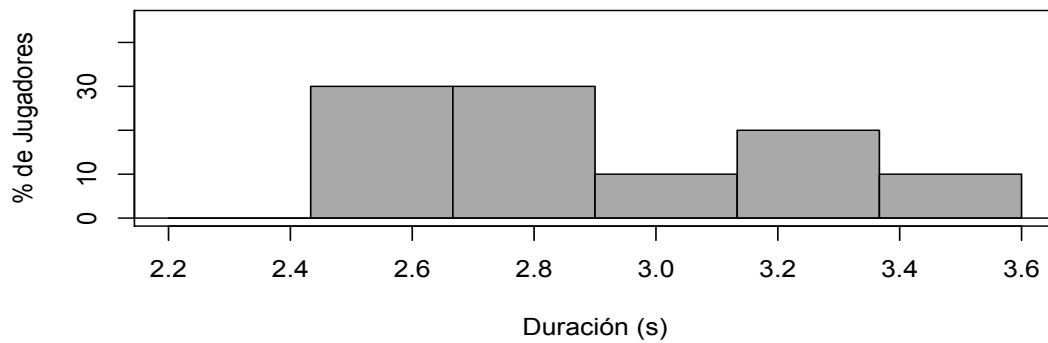


Gráfico 7

Sprint No Lineal (Der.) 10 Mts - 1er Test

Grupo = Control



Grupo = Estudio

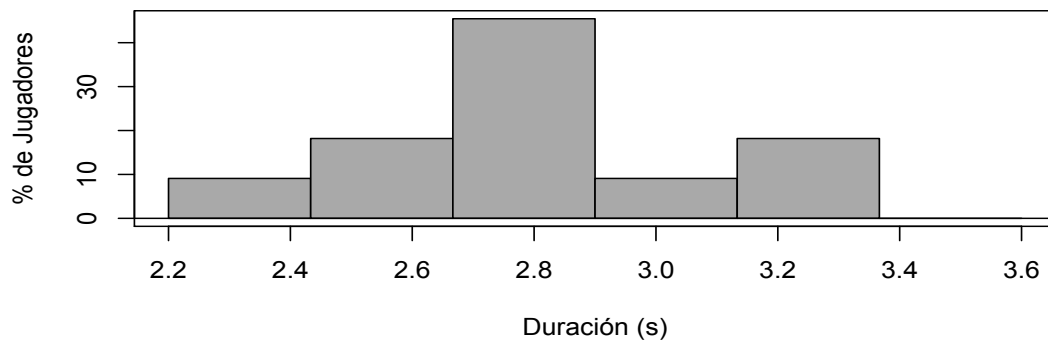
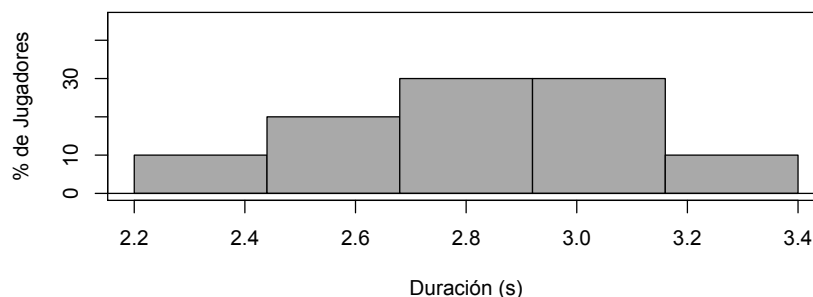


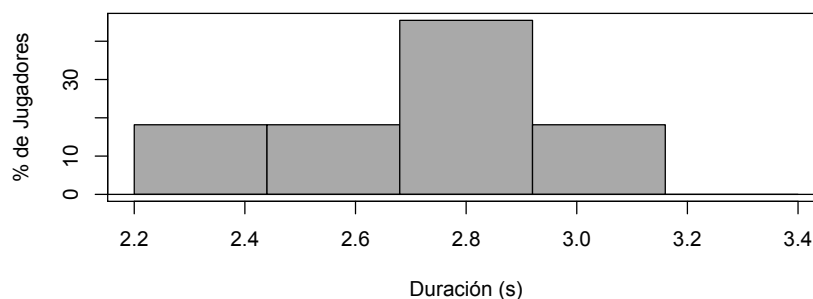
Gráfico 8

Sprint No Lineal (Izq.) 10 Mts - 1er Test

Grupo = Control



Grupo = Estudio

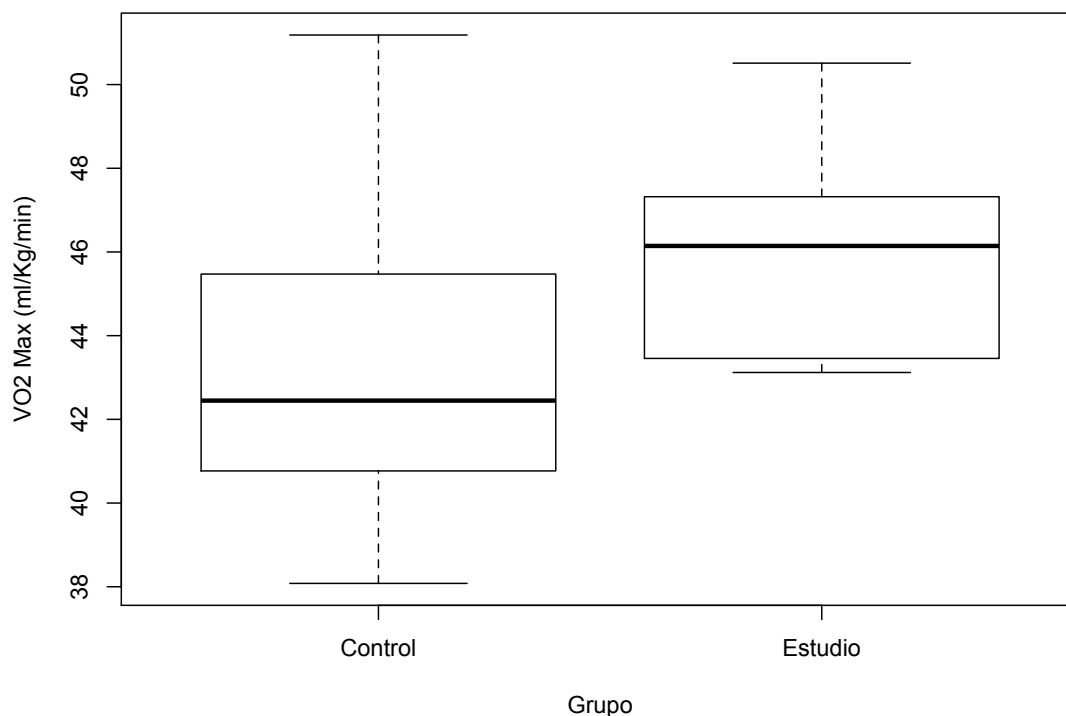


Los histogramas demuestran un grupo heterogéneo en relación a los resultados obtenidos en los test lineal y no lineal. Los resultados varían entre 1,8 - 2,4 segundos en el Sprint Lineal y 2,2 - 3,6 segundos en el Sprint No Lineal en ambos grupos. Los resultados del "T-Test" expresan una relación no significativa en el análisis de estas variables ($p\text{-value} = 0,5324$). Al mismo tiempo se registra un valor medio de $2,83 \pm 0,28$ segundos del Sprint No lineal cuando el cambio de dirección se produce hacia la derecha, y una media de $2,8 \pm 0,25$ segundos cuando el cambio de dirección se produce hacia la izquierda, valores con una diferencia no relevante.

La misma batería de test se llevó a cabo luego de 6 (seis) semanas de entrenamiento, durante el periodo pre-competitivo, y a las 12 (doce) semanas, ya adentrados en el primer periodo competitivo del año. Los resultados expusieron diferencias considerables en sus resultados que detallaremos a continuación:

Gráfico 9

2do Yo-Yo Test



El análisis de datos señala una relación significativa (p -value = 0,053) entre los Grupos Control y Estudio al analizar la variable del 2do Yo-Yo Test y al mismo tiempo, señala también una relación significativa entre los resultados obtenidos del 1er y 2do Yo-Yo Test (p -value = 0,000007833).

Además, la mejoría del consumo máximo de oxígeno del Grupo Estudio fue significativa al prestarle especial atención al grafico anterior (2do Yo-yo Test). En el mismo podemos observar que la media del Grupo Estudio (46.05 ± 2.5 ml/Kg/min) se encuentra por encima del cuartil 75% del Grupo Control (45,47 ml/Kg/min), y que el caso más bajo del Grupo Estudio (43,12 ml/Kg/min) se encuentra por encima de la media del Grupo Control ($43,37 \pm 3,78$ ml/Kg/min). En ambos grupos se puede observar que se presenta un caso que supera los 50 ml/Kg/min de VO2 Max.

Estos datos representan una mejora del 1,75% y 6,27% para los grupos Control y Estudio respectivamente a lo largo de las primeras 6 semanas de entrenamiento durante el periodo pre-competitivo.

Gráfico 10

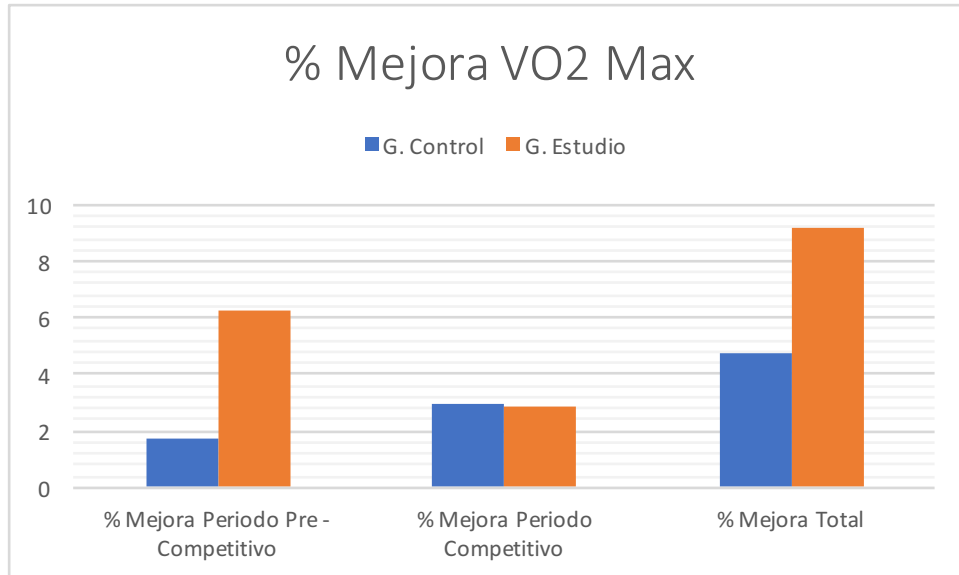
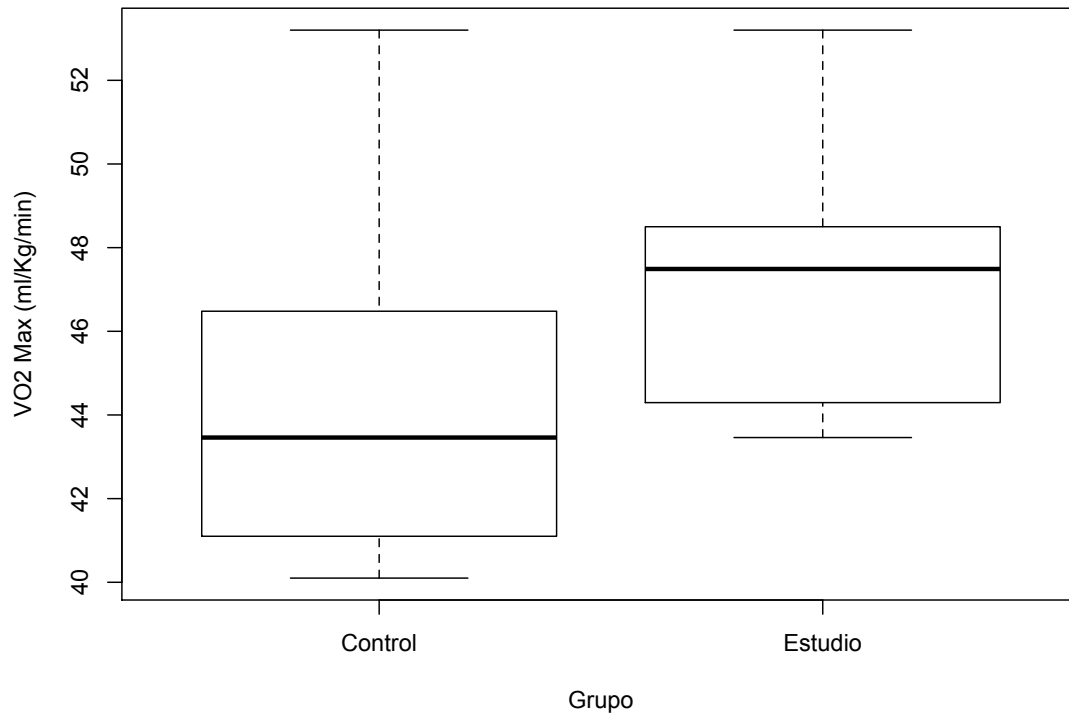


Gráfico 11

3er Yo-Yo Test



Al analizar la última batería de test realizadas luego de 12 (doce) semanas del programa de entrenamiento observamos que a la mejora cuantificada en el periodo pre-competitivo debemos sumarle un aumento menor y no significativo entre los grupos (p -value = 0,10), en relación con los valores alcanzados en las primeras seis semanas. El grupo Control tuvo una mejora del 2,97% en el periodo competitivo, acumulando una mejora total del VO₂Máx del 4,72%. Mientras que el Grupo Estudio, tuvo una mejora del 2,87% en el mismo periodo, alcanzando un 9,14% total.

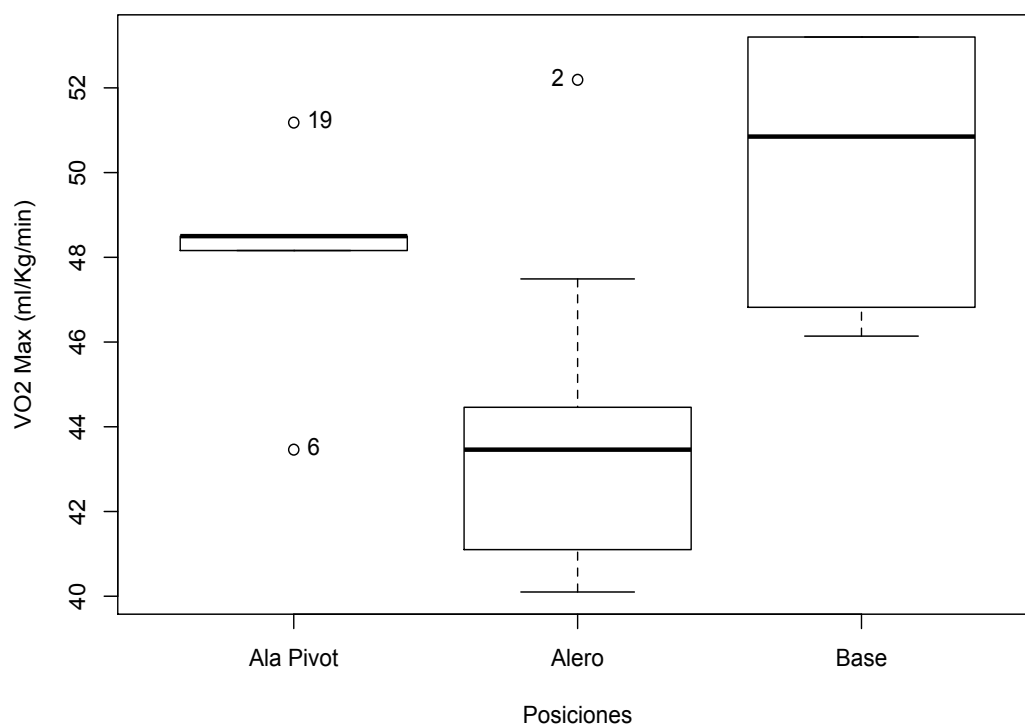
Tanto el Grupo Control como el Grupo Estudio aumentaron su capacidad de VO₂ en números similares durante el periodo competitivo, sin embargo, la diferencia entre la media del Grupo Estudio (47,36 ml/Kg/min) y el tercer cuartil del Grupo Control (46,48 ml/Kg/min) aumento con respecto al test anterior.

Tomando los mismos resultados relevamos que se mantuvo la relación de paridad entre el valor más bajo del caso del Grupo Estudio comparado con el promedio del Grupo Control.

Destacamos la presencia de que los mejores casos en ambos grupos alcanzaron los 53,2 ml/Kg/min. Aquí haremos la salvedad de que a la hora de revisar el caso más elevado del Grupo Control nos encontramos que era un jugador, *base*, que no solo entrenaba con su categoría (U17), sino que también lo hacía con la mayor, es decir, duplicaba su volumen semanal de entrenamiento específicamente de básquet.

Gráfico 12

3er Yo-Yo Test

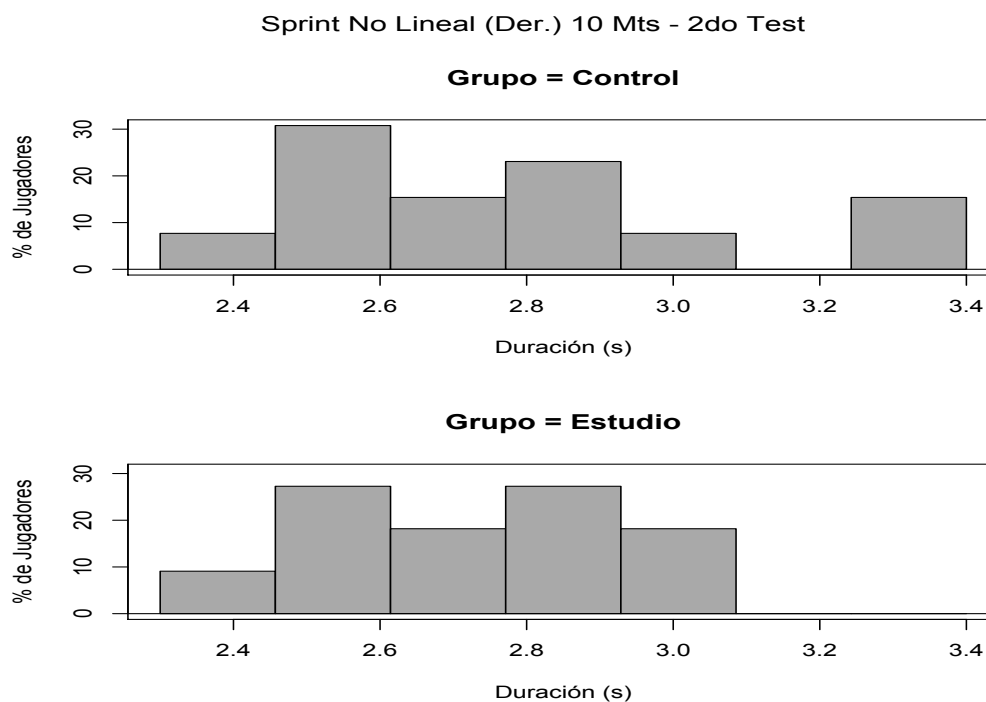


Se evidenció que los *bases*, por encima de las otras posiciones de juego, tienen los mejores niveles de VO2 Max alcanzando una media de $50,04 \pm 3,39$ ml/Kg/min, mientras que los *ala pivots* y *aleros* alcanzaron una media de $47,96 \pm 2,79$ ml/Kg/min y $43,69 \pm 3,32$ ml/Kg/min respectivamente.

El porcentaje de mejora fue efectivamente mayor en el periodo pre-competitivo debido a que el programa de entrenamiento apuntó a trabajar con volúmenes más altos en dicha fase del año para lograr mejoras sustanciales, y tratar de mantener los valores conseguidos a lo largo del periodo competitivo.

Retomando la variable "Sprints" Lineales y No lineales, nos encontramos con que en el 2do y 3er Test no hubo un aumento o disminución relevante con respecto al tiempo de los jugadores.

Gráfico 13



No se encuentran valores significativos de mejora o empeoramiento en los Test de Sprints No lineales, la variación no fue significativa entre los Test.

En todos los casos hubo una mejora entre el 1er y 3er Test, pero la misma no supero los 0,10 segundos.

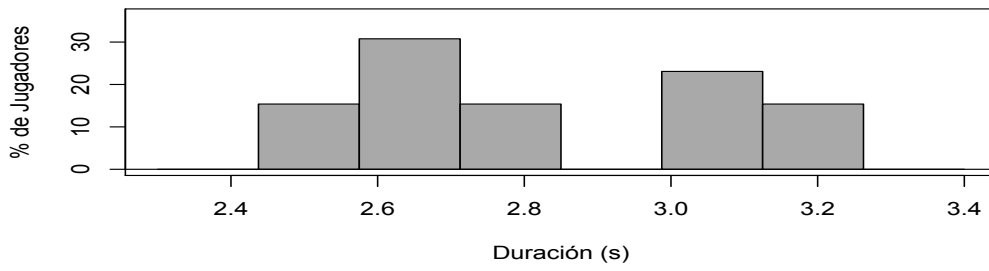
Tabla 5

Test's / Media	Media Resultados 1er Test	Media Resultados 2do Test	Media Resultados 3er Test
Test. 5 y 5 mts. Derecha	Control 2.88±0.32 Estudio 2.78±0.25	Control 2.79±0.29 Estudio 2.70±0.20	Control 2.78±0.27 Estudio 2.73±0.18
Test. 5 y 5 mts. Izquierda	Control 2.86±0.27 Estudio 2.74±0.22	Control 2.83±0.25 Estudio 2.68±0.19	Control 2.82±0.25 Estudio 2.66±0.17

Gráfico 14

Sprint No Lineal (Izq.) 10 Mts - 2do Test

Grupo = Control



Grupo = Estudio

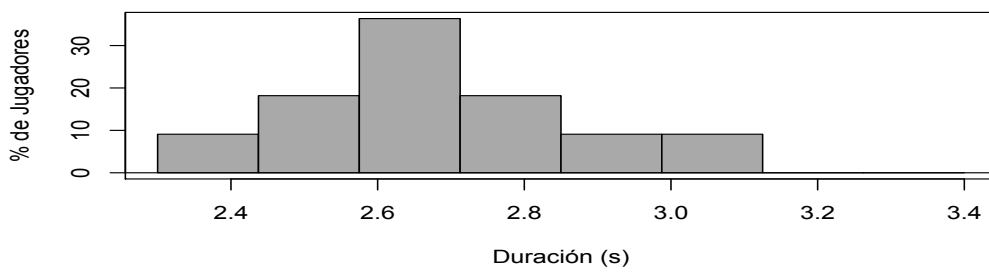
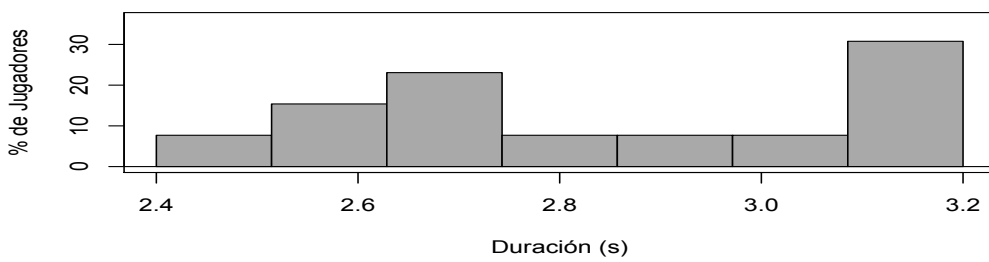


Gráfico 15

Sprint No Lineal (Izq.) 10 Mts - 3er Test

Grupo = Control



Grupo = Estudio

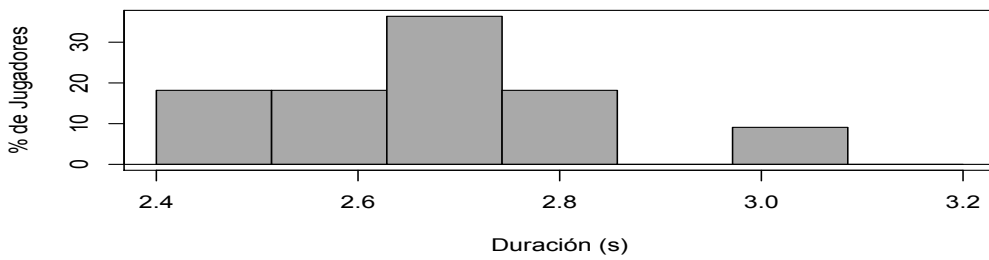
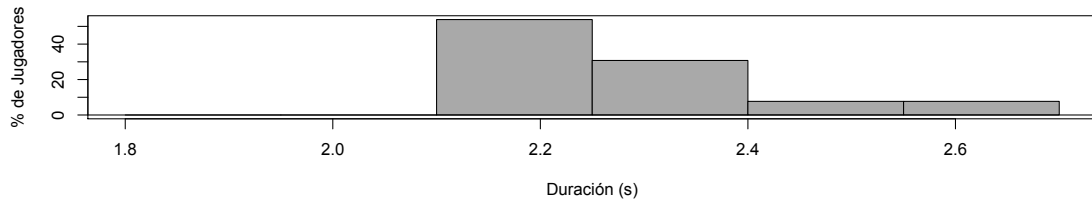


Gráfico 16

Sprint Lineal 10 Mts - 3er Test

Grupo = Control



Grupo = Estudio

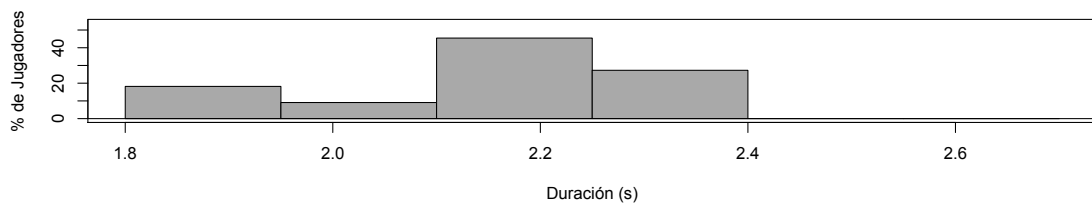
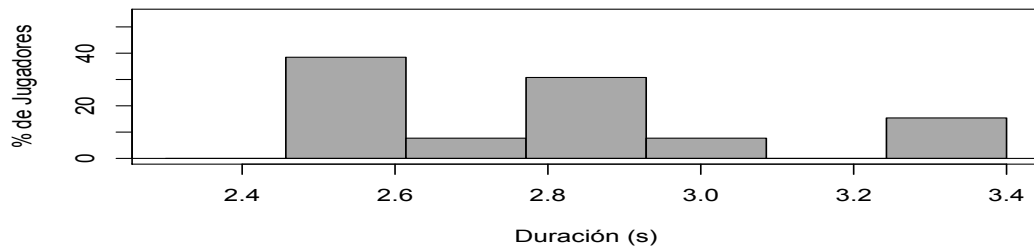


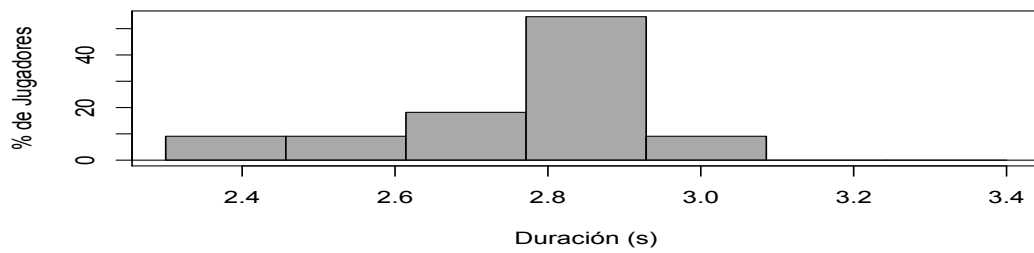
Gráfico 17

Sprint No Lineal (Der.) 10 Mts - 3er Test

Grupo = Control



Grupo = Estudio



Por último, nos detendremos en lo que respecta a la relación existente entre los niveles de VO2 Max y el Sprint Lineal de 10 metros:

Gráfico 18

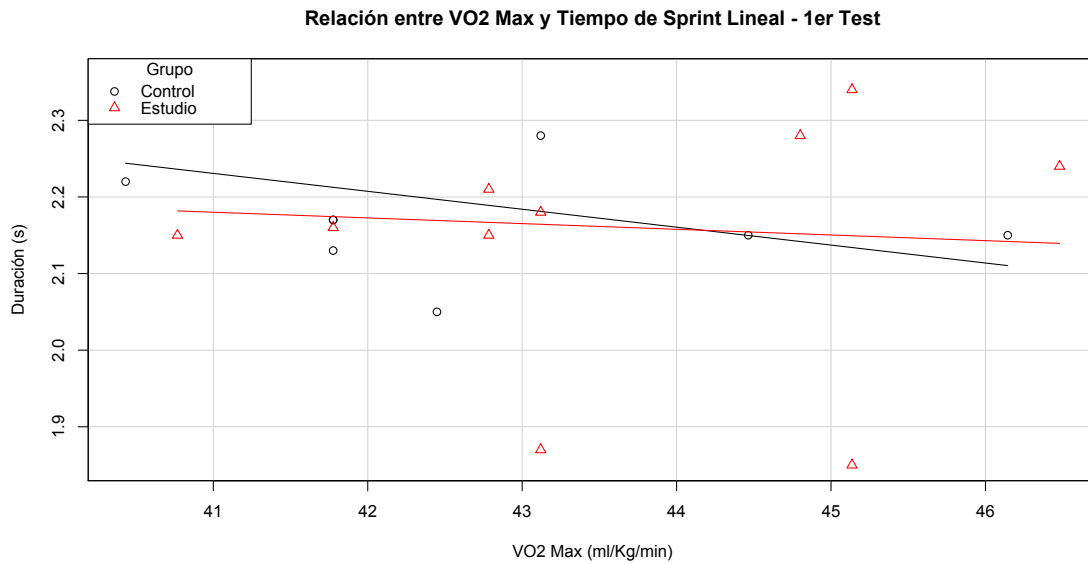


Gráfico 19

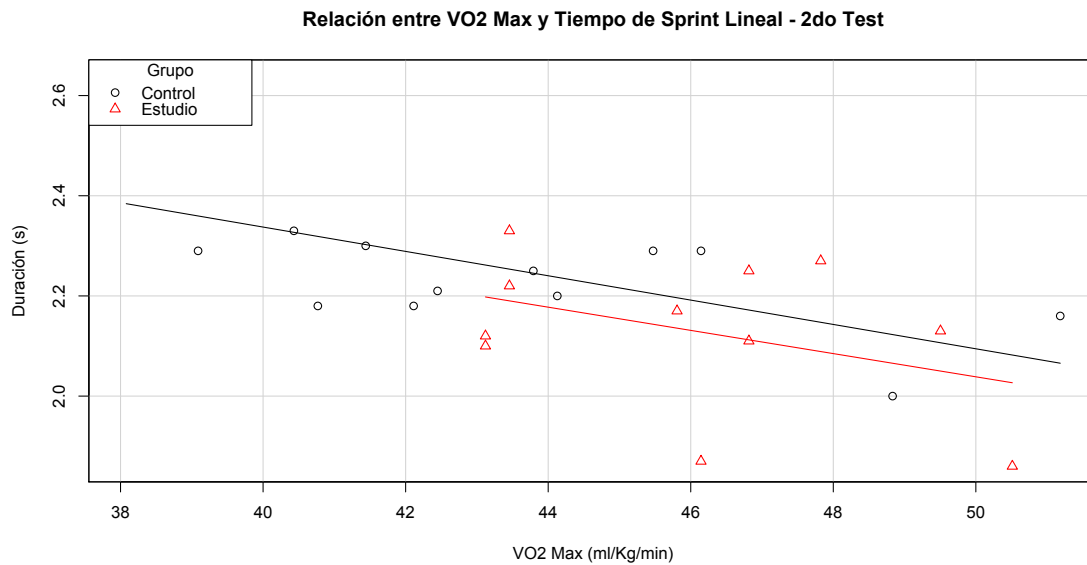
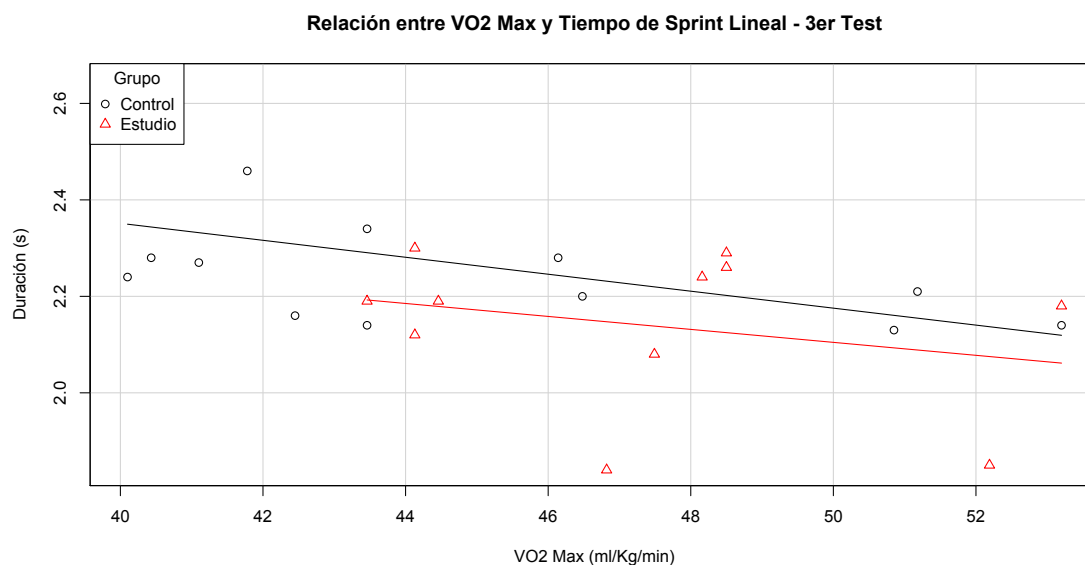


Gráfico 20



Según el coeficiente de correlación de Pearson, aplicado a las variables de VO2 Max y Duración de Sprints Lineal, como se demuestra en los gráficos de dispersión anteriores, la asociación que se demuestra es de fuerza “baja” (cor -0,229) en el 1er Test, previo al comienzo del programa de entrenamiento. Luego de 6 y 12 semanas de entrenamiento, en ambos grupos evaluados, se observa una asociación de fuerza “media” (cor -0,61, en el 1er Test; y cor -0,50, en el 3er Test), por lo que consideramos que es significativa la relación entre la capacidad de volumen máximo de oxígeno y la velocidad/tiempo de sprint lineal.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos realizaremos los siguientes comentarios y recomendaciones:

- Como mínimo, las categorías deben entrenar 3 veces por semana, 1 (una) hora por sesión.
- Si el Club no cuenta con más horarios de entrenamiento en cancha, se recomienda llevar a cabo un programa de entrenamiento de las ZERE fuera de la cancha, preferentemente antes del horario de entrenamiento, o en todo caso, en días diferenciados.
- Si el Club cuenta con la posibilidad de aumentar la cantidad de sus entrenamientos en cancha, dedicar parte de esos horarios al entrenamiento de las ZERE combinando ejercicios específicos del deporte con balón, suponiendo que hay un Preparador Físico que pueda llevar a cabo dicho programa de

entrenamiento. De no haber personal calificado, destinar esas horas disponibles al entrenamiento del básquet propiamente dicho, preferentemente con drilles y/o ejercicios que trabajen la lógica e intensidad más parecida a un partido de campeonato.

- Fomentar la “promoción” de jugadores en categorías superiores.
- Recomendamos, además de la posible aplicación de un programa de entrenamiento de las ZERE, un programa de entrenamiento de la fuerza en sala de musculación.
- Recomendamos gestionar la presencia de un Profesor de Educación Física, que cumpla la función de Preparador Físico, desde categorías formativas para mejorar la aptitud física de los deportistas en general.
- No olvidar que tanto los programas de entrenamiento de las ZERE aquí trabajados, o los de fuerza recomendados, no hacen del deportista un mejor jugador de baloncesto, sino un mejor atleta. La mejora individual del deportista dependerá de su capacidad de resolver las variadas situaciones que se le presenten en el juego para poder anotar canastas o pasar el balón al jugador mejor ubicado para que él anote.

Conclusiones

Luego de haber finalizado el programa de entrenamiento y los test correspondientes, los datos obtenidos nos demuestran que tanto el Grupo Control, que solo asistió a los entrenamientos semanales de su categoría, como el Grupo Estudio, que además de dichos entrenamientos se sometió a un programa de entrenamiento de las ZERE, han sufrido mejorías significativas en lo que respecta a la variable del VO2 Max, y en consecuencia al aumento de la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM).

Como señalamos anteriormente el Grupo Control tuvo un aumento del 1,75% en el periodo pre-competitivo y del 2,97% en el periodo competitivo, acumulando una mejora total del VO2Máx del 4,72%. Mientras que el Grupo Estudio, tuvo un aumento del 6,27% en el periodo pre-competitivo y del 2,87% en periodo competitivo, alcanzando un 9,14% total.

Al comparar los resultados obtenidos con los estudios internacionales expuestos en el Marco Teórico podemos observar que los niveles de VO2 Máx del Grupo Estudio son similares a los promedios de la Elite Serbia (Ostojic, *et al.*, 2006), similares a los valores de aleros y pivots de 1ra División francesa (Comery, *et al.*, 2008) y se encuentran levemente por debajo de los Junior Griegos (Apostólidis, *et al.*, 2004).

La VAM, variable dependiente del VO2 Max, paso de una media de $4,10 \pm 0,11$ m/s a $4,18 \pm 0,23$ m/s entre el 1er y 3er Test, en el Grupo Control; y de $4,11 \pm 0,09$ m/s a $4,33 \pm 0,15$ m/s en el mismo periodo con el Grupo Estudio. Vale aclarar que ambos grupos comenzaron los entrenamientos con una VAM baja en comparación con los valores mínimos que se encuentran en la literatura.

Con respecto al Sprint Lineal y No Lineal de 10 metros, aunque los valores mejoraron en ambos grupos, no encontramos diferencias significativas luego de finalizadas las 12 semanas de entrenamiento. El Grupo Control paso de tener un promedio de $2,2 \pm 0,9$ segs. a $2,26 \pm 0,14$ segs en el sprint lineal; de $2,86 \pm 0,87$ segs. a $2,82 \pm 0,25$ en el sprint no lineal izquierdo; y de $2,88 \pm 0,32$ segs. a $2,78 \pm 0,27$ segs. en el sprint no lineal derecho respectivamente. En tanto, el Grupo Estudio paso de tener un promedio de $2,16 \pm 0,16$ segs. a $2,14 \pm 0,16$ segs en el sprint lineal; de $2,74 \pm 0,22$ segs. a $2,66 \pm 0,17$ en el sprint no lineal izquierdo; y de $2,78 \pm 0,25$ segs. a $2,73 \pm 0,18$ segs. en el sprint no lineal derecho.

La cantidad de pasos mejoró solo en aquellos casos (3) donde los valores eran muy bajos en comparación al resto de los grupos.

Además, consideramos que la mejora que se evidencia en el Grupo Control se debe a la práctica específica del deporte en cuestión. Es decir, los jugadores mejorarán sus valores por el simple hecho de entrenar básquet 3 (tres) veces por semana con su

categoría, y esta mejora se acrecentará por dos posibles motivos: por un lado, sumar volumen de entrenamiento específico de las ZERE como lo demuestra este trabajo, y por otro, sumando volumen de básquet propiamente dicho, como le sucedió al caso particular del jugador que formaba parte del Grupo Control pero alcanzó niveles iguales a los más altos del Grupo Estudio, ya que duplicaba sus sesiones de entrenamiento semanal en cancha por estar promocionado a la categoría superior.

Bibliografía

- Balčiūnas, M., & col. (2006). Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players, *PubMed*.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M. & Krstrup, P. (2008) The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Med*, 38, pp. 37-51.
- Barbero Álvarez, J.C (2001). *El análisis de los indicadores externos en los deportes de equipo: baloncesto*. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital – Buenos Aires – Año 7 – N° 38
- Barbero, J., Méndez Villanueva, A., Bishop, D. (2006). La capacidad para repetir esfuerzos máximos intermitentes: aspectos fisiológicos (I). *Archivos de Medicina del Deporte*. XXIII (114), pp. 299-303.
- Barbero, J., Méndez Villanueva, A., Bishop, D. (2006). La capacidad para repetir esfuerzos máximos intermitentes: aspectos fisiológicos (II). *Archivos de Medicina del Deporte*. XXIII (115), pp. 379-389.
- Ben Abdelkrim, N., & col. (2010). Activity Profile and Physiological Requirements of Junior Elite Basketball Players in Relation to Aerobic-Anaerobic Fitness, *PubMed*.
- Bishop, D.C., Wright, C., (2006). A time-motion analysis of professional basketball to determine the relationship between three activity profiles: high, medium and low intensity and the length of the time spent on court, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, Vol. 6.
- Blazquez Sánchez, D. (2010). *La iniciación deportiva y el deporte escolar*, Barcelona: INDE Publicaciones.
- Callega-Gonzalez, J., Jukic, I., Ostojic, S., Milanovic, L., Zubillaga, A. y Terrados, N. (2010). Perfil condicional en jugadores de élite internacionales de baloncesto. Diferencias entre croatas y japoneses. *Archivos de Medicina del Deporte*. XXVII (137), pp. 107-118.
- Calleja Gonzalez, J., Terrados Cepeda, N. (2008). *Fisiología, entrenamiento y medicina del baloncesto*, Barcelona: Paidotribo.
- Caprino, D., Clarke, N.D., & Delextrat, A. (2012). The effect of an official match on repeated sprint ability in junior basketball players, *Pub Med*.
- Casas, A. (2008). Fisiología y metodología del entrenamiento de Resistencia intermitente para deportes a cíclicos. *Journal of Human Sport & Exercise*. Vol III (1), pp. 23-53.
- Castagna, C. & col. (2008). The Yo–Yo intermittent recovery test in basketball players, *PubMed*.
- Collatón Chicana, R. (2014). Introducción al uso de R y R Commander para el análisis estadístico de datos de ciencias sociales.
- Franchini, A. E. (2017). *Comparación de los efectos de entrenamiento entre el método intermitente y áreas funcionales sobre la resistencia específica, en jugadoras juveniles de hockey sobre césped*, Memoria Académica UNLP-FaHCE.
- Hernandez Moreno, J. (2000). *La iniciación a los deportes desde su estructura y dinámica*, Barcelona: INDE Publicaciones.
- Hůlka, K., Cuberek, R., & Bělka, J. (2013). Heart rate variability and time-motion analyses in top junior players during basketball matches. In *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis / Gymnica*, 43(3), S. 27-35. Olomouc.
- Janeira, M., & Maia, J. (1998). Game intensity in basketball. An interactionist view linking time-motion analysis, lactate concentration and heart rate. In *Coaching & sport science journal*, 3(2), S. 26-30. Rom.

- Marinkovich, D., Pavlovic, S. (2013). The differences in aerobic capacity of basketball players in different playing positions. *Physical Education and Sport. Vol 11 (1)*, 77-80.
- McInnes, S.E. & col. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition, *PubMed*.
- Naclerio, F. (2011). *Entrenamiento deportivo*, Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Santander, S. (2017). *Método CABB*, Argentina: Confederación Argentina de Básquet.

Anexos

Tabla 8

Nombre Jugador	Cat.	Posición	Edad	Grupo	1er Test YoYo	VAM ms	1er Test 10 mts	Pasos	1er Test 5y5 mts Der	1er Test 5y5 mts Izq
Todisco, Nahuel	U17	Alero	16	Estudio	40,77	4,03	2,36	8	3,16	3,14
Olivera, Lautaro	U15	Alero	14	Estudio	45,14	4,17	1,85	7	2,34	2,39
Cossu, Emanuel	U15	Alero	14	Estudio	42,78	4,03	2,15	7	2,81	2,64
Mauro, Julian	U17	Base	15	Estudio	43,12	4,17	1,87	6	2,45	2,41
Castro, Mateo	U17	Base	16	Estudio	46,48	4,31	2,24	7	2,68	2,74
Pignol, Mateo	U17	Ala Pivot	16	Estudio	41,78	4,03	2,16	9	2,64	2,76
Stiep, Laureano	U17	Ala Pivot	15	Estudio	42,78	4,03	2,21	8	2,83	2,74
Leonarda, Toribio	U15	Alero	15	Estudio	40,77	4,03	2,15	8	3,15	2,95
Gonzalez, Guido	U15	Alero	14	Estudio	43,12	4,17	2,18	8	2,8	2,63
Carneglia, Matías	U17	Ala Pivot	15	Estudio	45,14	4,17	2,34	7	2,92	2,9
Buenahora, Claudio	U17	Ala Pivot	16	Estudio	44,80	4,17	2,28	8	2,9	2,87
Villar, Joaquín	U17	Alero	15	Control	41,78	4,03	2,13	7	2,74	2,74
Saveedra, Sebastian	U15	Alero	14	Control	41,78	4,03	2,17	8	2,94	3,13
Tardella, Nacho	U15	Base	14	Control	46,14	4,31	2,15	7	2,66	2,64
Plaquín, Lautaro	U17	Base	15	Control	44,46	4,17	2,15	7	2,44	2,44
Alegre, Federico	U17	Alero	15	Control	41,78	4,03	2,17	8	2,63	2,76
Adrover, Fabricio	U17	Alero	15	Control	40,77	4,03	2,32		3,5	3,12
Gonzalez, Francisco	U17	Base	16	Control	43,12	4,17	2,28	9	3,23	3,27
Lavanchy, Demián	U17	Ala Pivot	15	Control	42,45	4,03	2,05	7	2,71	2,67
Oshee, Nacho	U15	Alero	14	Control						
Bardi, Tomás	U15	Alero	14	Control	40,43	4,03	2,36	10	3,15	3,13
Fusaro, Agustin	U17	Alero	14	Control	40,43	4,03	2,22	7	2,84	2,75
Gonzalez, Gabriel	U17	Alero	16	Control	45,81	4,31				
Enterríos, Iñaki	U17	Alero	15	Control						

Tabla 9

Nombre Jugador	Cat.	Posición	Edad	Grupo	2do Test YoYo	VAM ms	2do Test 10 mts	Pasos	2do Test 5y5 mts Der	2do Test 5y5 mts Izq
Todisco, Nahuel	U17	Alero	16	Estudio	43,46	4,17	2,33	8	2,96	3,06
Olivera, Lautaro	U15	Alero	14	Estudio	50,51	4,44	1,86	7	2,3	2,37
Cossu, Emanuel	U15	Alero	14	Estudio	46,82	4,31	2,11	7	2,83	2,54
Mauro, Julian	U17	Base	15	Estudio	46,14	4,31	1,87	6	2,5	2,45
Castro, Mateo	U17	Base	16	Estudio	49,50	4,44	2,13	7	2,52	2,59
Pignol, Mateo	U17	Ala Pivot	16	Estudio	43,12	4,17	2,12	8	2,59	2,68
Stiep, Laureano	U17	Ala Pivot	15	Estudio	45,81	4,31	2,17	8	2,75	2,7
Leonarda, Toribio	U15	Alero	15	Estudio	43,12	4,17	2,1	8	2,98	2,88
Gonzalez, Guido	U15	Alero	14	Estudio	43,46	4,17	2,22	8	2,73	2,67
Carneglia, Matías	U17	Ala Pivot	15	Estudio	47,82	4,31	2,27	7	2,83	2,8
Buenahora, Claudio	U17	Ala Pivot	16	Estudio	46,82	4,31	2,25	8	2,78	2,74
Villar, Joaquín	U17	Alero	15	Control	42,45	4,03	2,21	7	2,6	2,61
Saveedra, Sebastian	U15	Alero	14	Control	42,11	4,03	2,18	8	2,9	3,02
Tardella, Nacho	U15	Base	14	Control	46,14	4,31	2,29	7	2,91	2,73
Plaquín, Lautaro	U17	Base	15	Control	51,18	4,58	2,16	7	2,46	2,48
Alegre, Federico	U17	Alero	15	Control	43,79	4,17	2,25	8	2,64	2,8
Adrover, Fabricio	U17	Alero	15	Control	41,44	4,03	2,3		3,29	3,1
Gonzalez, Francisco	U17	Base	16	Control	45,47	4,17	2,29	8	2,6	2,71
Lavanchy, Demián	U17	Ala Pivot	15	Control	44,13	4,17	2,2	7	2,53	2,66
Oshee, Nacho	U15	Alero	14	Control	38,08	3,75	2,64	8	2,91	3,12
Bardi, Tomás	U15	Alero	14	Control	40,43	4,03	2,33	9	2,98	3,14
Fusaro, Agustin	U17	Alero	14	Control	40,77	4,03	2,18	7	2,76	2,71
Gonzalez, Gabriel	U17	Alero	16	Control	48,83	4,44	2	8	2,4	2,52
Enterríos, Iñaki	U17	Alero	15	Control	39,09	3,89	2,29	8	3,3	3,23

Tabla 10

Nombre Jugador	Cat.	Posición	Edad	Grupo	3er Test YoYo	VAM ms	3er Test 10 mts	Pasos	3er Test 5y5 mts Der	3er Test 5y5 mts Izq
Todisco, Nahuel	U17	Alero	16	Estudio	44,13	4,17	2,3	8	2,95	3,05
Olivera, Lautaro	U15	Alero	14	Estudio	52,19	4,58	1,85	7	2,32	2,4
Cossu, Emanuel	U15	Alero	14	Estudio	47,49	4,31	2,08	7	2,81	2,6
Mauro, Julian	U17	Base	15	Estudio	46,82	4,31	1,84	6	2,51	2,41
Castro, Mateo	U17	Base	16	Estudio	53,20	4,58	2,18	7	2,81	2,61
Pignol, Mateo	U17	Ala Pivot	16	Estudio	43,46	4,17	2,19	8	2,75	2,7
Stiep, Laureano	U17	Ala Pivot	15	Estudio	48,50	4,44	2,26	8	2,83	2,66
Leonarda, Toribio	U15	Alero	15	Estudio	44,13	4,17	2,12	8	2,9	2,8
Gonzalez, Guido	U15	Alero	14	Estudio	44,46	4,17	2,19	8	2,67	2,66
Carneglia, Matías	U17	Ala Pivot	15	Estudio	48,50	4,44	2,29	7	2,79	2,75
Buenahora, Claudio	U17	Ala Pivot	16	Estudio	48,16	4,31	2,24	7	2,79	2,63
Villar, Joaquín	U17	Alero	15	Control	43,46	4,17	2,14	7	2,57	2,58
Saveedra, Sebastian	U15	Alero	14	Control	42,45	4,03	2,16	7	2,91	3,01
Tardella, Nacho	U15	Base	14	Control	50,85	4,44	2,13	7	2,8	2,77
Plaquin, Lautaro	U17	Base	15	Control	53,20	4,58	2,14	7	2,5	2,5
Alegre, Federico	U17	Alero	15	Control	43,46	4,17	2,34	8	2,64	2,87
Adrover, Fabricio	U17	Alero	15	Control	41,78	4,03	2,46		3,3	3,14
Gonzalez, Francisco	U17	Base	16	Control	46,14	4,31	2,28	8	2,55	2,63
Lavanchy, Demián	U17	Ala Pivot	15	Control	51,18	4,58	2,21	7	2,5	2,64
Oshee, Nacho	U15	Alero	14	Control	40,10	3,89	2,65	7	2,89	3,14
Bardi, Tomás	U15	Alero	14	Control	40,43	4,03	2,28	9	2,93	3,13
Fusaro, Agustín	U17	Alero	14	Control	41,10	4,03	2,27	7	2,84	2,67
Gonzalez, Gabriel	U17	Alero	16	Control	46,48	4,31	2,2	8	2,49	2,54
Entrerrios, Iñaki	U17	Alero	15	Control	40,10	3,89	2,24	8	3,25	3,15