

## **“ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA CAPACIDAD DE SALTO, FLEXIBILIDAD Y RESISTENCIA ENTRE FUTBOLISTAS Y ESCOLARES DE 13 AÑOS DE LA CIUDAD DE CARTAGENA”**

### **AUTORES:**

**(Técnicos Selección de Fútbol Base. Ayuntamiento de Cartagena)**

Alberto Castillo Díaz  
Javier Canalejo Ballester  
Eduardo Martínez Caro  
Ana María Muñoz Ángel  
Gabriel Bermejo Meroño  
José Manuel Garrido Jiménez  
Eduardo Armada Ros

### **INTRODUCCIÓN**

Con motivo de la celebración del II torneo de Semana Santa Ciudad de Cartagena disputado en el estadio Cartagonova del presente año 2005, se realizaron una serie de pruebas médicas y fisiológicas para determinar el estado en el que se encontraban los futbolistas convocados para la Selección Infantil de la ciudad de Cartagena.

Los datos que fueron extraídos tras la administración de estas pruebas, realizadas por el Dr. Pastor, responsable del Servicio de Medicina Deportiva de la ciudad de Cartagena, y por el equipo técnico de la selección de Cartagena semanas antes de la disputa del torneo, han sido registrados con la finalidad de realizar un seguimiento médico y deportivo a los participantes. En el ámbito de la salud, se está realizando un seguimiento médico pormenorizado y periódico para detectar posibles anomalías que pudieran interferir en el normal desarrollo de nuestros deportistas, y en el ámbito deportivo, se ha administrado una batería de test de sencilla aplicación para determinar como se encuentran nuestros deportistas en capacidad de salto y en resistencia (potencia aeróbica). Entre las patologías más frecuentes encontradas en estas edades se encuentran los acortamientos de grupos musculares como los isquiotibiales o el cuádriceps femoral, las hipercifosis dorsales e hiperlordosis lumbares o patologías asociadas del

aparato circulatorio como soplos en el corazón o arritmias cardíacas, entre otras.

Las pruebas administradas han sido:

- Mediciones antropométricas y de composición corporal (cineantropometría): talla, peso, % grasa corporal (sumatorio de 6 pliegues).
- Pruebas de flexibilidad: EPR en ambas piernas y °LHFX.
- Test de saltos: Squat Jump, CMJ, y Abalakov.
- Test de resistencia: Test de Course Navette.

Con estos datos sobre la mesa, hemos propuesto realizar un estudio comparativo de esta población de futbolistas convocados para la selección Infantil de Cartagena (13 años) con población escolar también varones de su misma edad que no practiquen ningún deporte federado.

De este modo, lo que tratamos de averiguar con este estudio es la posible existencia de diferencias significativas entre ambas poblaciones en materia de salud y de rendimiento físico. Para ello, hemos solicitado al mismo Centro de Medicina del Deporte que ha trabajado con nuestros niños, los datos de esta población escolar para tratar de no contaminar la investigación con datos extraídos por otros profesionales con otros protocolos o métodos.

En definitiva, el propósito de esta investigación es conocer como afecta o repercute en el organismo de los niños de estas edades el ejercicio físico que realizan a nivel de resistencia, de fuerza del tren inferior (capacidad de salto) y de flexibilidad-movilidad articular.

En cierto modo, el grupo de población escolar no federado podría considerarse un grupo control que va a servir de referencia para comparar los resultados obtenidos por los futbolistas analizados, aunque no se puede considerar así puesto que nosotros no controlamos ni proponemos el entrenamiento que realizan ninguno de los dos grupos. De cualquier manera el estudio propuesto, es un estudio poco pretencioso (muestra no representativa) que trata de aportar una posible e interesante línea de investigación para aquellos que así lo estimaran conveniente.

## **OBJETIVOS**

- Comparar la capacidad de salto, la resistencia y la flexibilidad-movilidad articular de futbolistas infantiles federados (Selección Cartagena) con sujetos escolares no federados.

- Fomentar la práctica regular de actividad física en preadolescentes por su beneficiosa influencia sobre la salud y en la adquisición de hábitos saludables.

## HIPÓTESIS

Encontrar diferencias significativas entre ambos grupos a favor de los futbolistas infantiles en capacidad de resistencia, capacidad de salto y en flexibilidad-movilidad articular.

## MATERIAL Y MÉTODO

La presente investigación es de corte descriptivo. En ella se van a comparar los resultados obtenidos en las diversas pruebas administradas por los dos grupos analizados.

La muestra seleccionada esta compuesta por 15 futbolistas de la selección Infantil de Cartagena de 13'6 años de media y por 15 escolares no federados en ninguna modalidad deportiva de 13'7 años de media de edad.

Material: Aparataje necesitado para la obtención de los datos.

- Test de salto: Plataforma de salto y ergotester Globus Italia. El microprocesador Ergo Tester mide el tiempo de vuelo y calcula la altura alcanzada por el sujeto. La plataforma de contacto consiste en una alfombra conductiva conectada a un sistema de cronometraje electrónico que es activado automáticamente por el deportista que salta, en el momento del despegue, abriendo el circuito, y en el momento en que los pies contactan con la alfombrilla cerrando el circuito.
- Test de Course Navette: Conos, cinta magnetofónica y cinta métrica o podómetro.
- Material propio del centro de Medicina del deporte para realizar el reconocimiento médico.



## PROCEDIMIENTO

Las diversas pruebas aplicadas a nuestra muestra fueron administradas en el mes de diciembre de 2004 en el servicio de Medicina Deportiva y en el Estadio Cartagonova de la ciudad de Cartagena.

Las pruebas fueron administradas en el siguiente orden y con el siguiente protocolo:

### COMPOSICIÓN CORPORAL (Servicio de Medicina Deportiva)

Para la determinación del porcentaje graso de cada grupo seleccionado, el Servicio de Medicina Deportiva realizó una cineantropometría. La cineantropometría consistió en la determinación de 6 pliegues cutáneos (Tricipital, subescapular, suprailíaco, abdominal, pierna medial y muslo anterior) y en el cálculo del % graso corporal mediante la fórmula de Faulkner (4 pliegues cutáneos).

Para el cálculo de la masa grasa en este estudio vamos a utilizar la ecuación de Faulkner derivada de la de Yugasz.

$$\% \text{ Graso} = \sum 4 \text{ plg (t se si a)} \times 0.153 + 5.783$$

Donde:

% Graso: % graso según la fórmula de Yugasz modificada por Faulkner  
 $\sum 4 \text{ plg}$ : Sumatorio de 4 pliegues cutáneos:

- ✓ t: Pliegue cutáneo tricipital.
- ✓ se: Pliegue cutáneo subescapular.
- ✓ si: Pliegue cutáneo suprailíaco.
- ✓ a: Pliegue cutáneo abdominal.



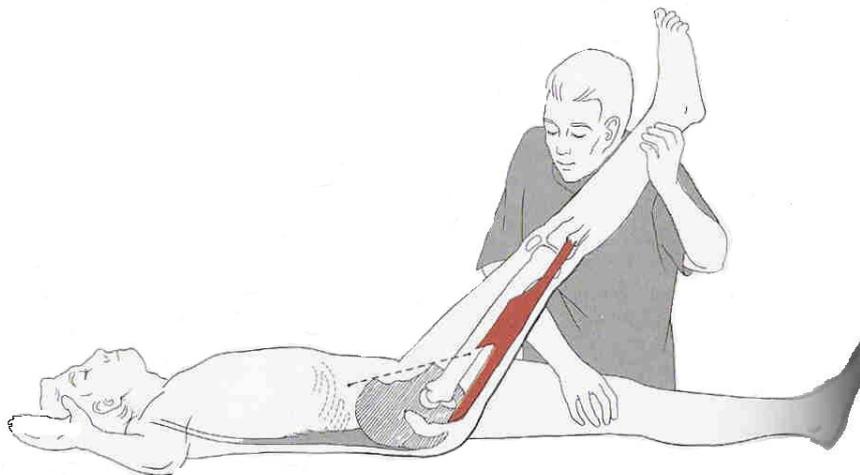


Faltan los test de los pliegues cutáneos de la pantorrilla o pierna medial y del muslo anterior (sumatorio de 6 pliegues). No se emplean para la fórmula de Faulkner para determinar el porcentaje graso corporal pero si fueron determinados para el sumatorio de 6 pliegues.

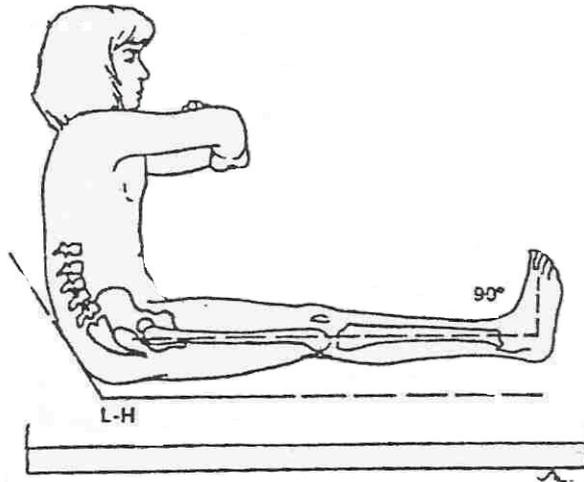
#### TEST DE FLEXIBILIDAD (Servicio de Medicina Deportiva)

Los test de flexibilidad propuestos han sido el test de elevación de pierna recta en decúbito supino (EPR) y test del ángulo lumbo-horizontal en flexión ( $^{\circ}$  LHFx).

El EPR: Tendido supino sobre una camilla, colocamos el goniómetro de exploración a nivel de la cabeza femoral y extendemos el brazo telescópico hasta la punta del maleolo peroneo. Con la rodilla en extensión realizamos una flexión de cadera, de manera lenta y progresiva, hasta que se produzca una tensión dolorosa y/o se aprecie una basculación de la pelvis, midiendo en grados el ángulo existente entre la horizontal y el miembro. El pie del sujeto debe estar relajado para evitar la contracción del tríceps sural y la flexión de rodilla que provoca. A partir de  $70^{\circ}$  en adelante se considera que el sujeto no tiene acortamiento isquiotibial.



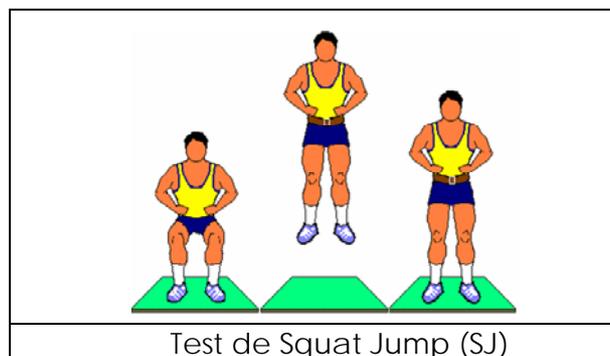
El ° LHFx: Posición de partida del paciente sentado con las piernas extendidas sobre la camilla y tobillos a 90° de flexión, flexión máxima de tronco hasta alcanzar o sobrepasar la punta de los pies. En la posición de máxima flexión obtenida se mide el ángulo de apertura anterior existente entre el sacro y la porción más caudal del raquis lumbar con la horizontal.



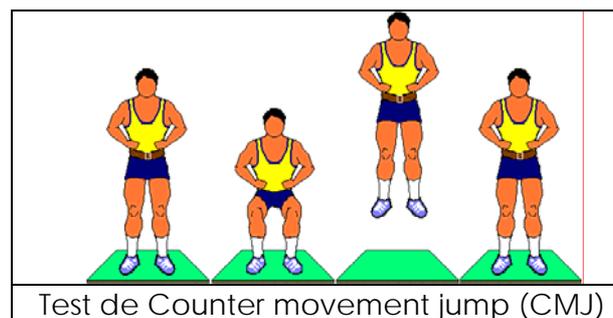
#### TEST DE SALTOS (TEST DE BOSCO) (Estadio Cartagonova)

Los test de saltos propuestos para este estudio y su protocolo son:

- Squat Jump (SJ): El test Squat Jump se realiza partiendo el sujeto con las rodillas flexionadas (90-120°) con una separación de los pies a la anchura de los hombros (posición cómoda y estable) y las manos en la cadera. Desde esta posición de partida, el sujeto debe extender las piernas (fase concéntrica) de la forma más explosiva posible para tratar de alcanzar la máxima altura posible en el salto. El sujeto debe evitar que se produzca el contramovimiento con el tronco o con las piernas (fase excéntrica) para evitar cualquier posible movimiento de impulso que no sea únicamente la extensión de las piernas (reclutamiento inicial de fibras, sincronización y componente contráctil).



- Counter movement jump (CMJ): El salto Counter movement jump (salto con contramovimiento) se realiza partiendo el sujeto desde una posición erguida y con las manos en las caderas. A continuación se realiza un salto hacia arriba por medio de un ciclo de estiramiento-acortamiento, es decir, una flexión seguida lo más rápidamente de una extensión de piernas. La flexión de las rodillas debe llegar hasta un ángulo de 90 grados y hay que evitar que el tronco efectúe una flexión con el fin de eliminar cualquier influencia positiva al salto que no provenga de las extremidades inferiores. Durante la fase excéntrica la energía elástica potencial se almacena en los elementos elásticos en serie pudiendo ser reutilizada en forma de trabajo mecánico durante la fase concéntrica, si el periodo de tiempo entre las dos fases de la contracción es corto (tiempo de acoplamiento). Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma se debe apoyar en primer lugar la zona del metatarso y posteriormente la parte posterior del pie.



- Test de Abalakov: Este salto se realiza partiendo el deportista desde una posición erecta, como en el CMJ, pero con la diferencia de tener los brazos libres con el fin de ser utilizadas de forma coordinada y sincronizada con la acción de flexo-extensión de las piernas. Las extremidades inferiores durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma siguen las mismas pautas que en el salto de CMJ. La diferencia de altura conseguida en este ejercicio respecto al CMJ, nos ayuda a cuantificar el porcentaje de ayuda que aportan los brazos al salto. (Dibujos cedidos por Carlos Pérez).



## TEST DE RESISTENCIA: TEST DE COURSE NAVETTE (Estadio Atletismo)

*Otras denominaciones:* Test de Leger-Lambert

*Objetivo:* Valorar la potencia aeróbica máxima. Determinar el VO<sub>2</sub> máximo.

*Desarrollo:* Consiste en recorrer la distancia de 20 metros ininterrumpidamente, al ritmo que marca una grabación con el registro del protocolo correspondiente. Se pondrá en marcha el magnetófono y al oír la señal de salida el ejecutante, tendrá que desplazarse hasta la línea contraria (20 metros) y pisarla esperando oír la siguiente señal. Se ha de intentar seguir el ritmo del magnetófono que progresivamente ira aumentando el ritmo de carrera. Se repetirá constantemente este ciclo hasta que no pueda pisar la línea en el momento en que le señale el magnetófono. Cada periodo rítmico se denomina "palier" o "periodo" y tiene una duración de 1 minuto. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente.

El VO<sub>2</sub> máximo se calcula a partir de la velocidad de carrera que alcanzó el ejecutante en el último periodo que pudo aguantar, según la siguiente ecuación:

$$\text{VO}_2 \text{ máximo} = 5,857 \times \text{Velocidad (Km/h)} - 19,458$$

Normas: En cada uno de los desplazamientos se deberá pisar la línea señalada, en caso contrario abandonara la prueba. El ejecutante no podrá ir a pisar la siguiente línea hasta que no haya oído la señal. Esta señal ira acelerándose conforme van aumentando los periodos. Cuando el ejecutante no pueda seguir el ritmo del magnetófono, abandonara la prueba anotando el último periodo o mitad de periodo escuchado.

CHICOS						
Edades						
	12	13	14	15	16	+17
10	11.0	12.5	11.5	12.0	13.5	13.0
9.5	10.0	11.5	11.0	11.5	11.5	12.0
9	9.5	10.5	11.0	11.0	11.5	11.0
8.5	9.0	10.0	10.5	11.0	11.0	11.0
8	8.5	9.5	10.0	10.5	10.5	10.5
7.5	8.0	9.5	10.0	10.0	10.5	10.5
7	8.0	9.5	9.5	9.5	10.0	10.0
6.5	7.5	9.0	9.5	9.5	10.0	10.0
6	7.5	8.5	9.0	9.5	9.5	9.5
5.5	7.0	8.5	9.0	9.0	9.5	9.5
5	7.0	8.0	8.5	8.5	9.5	9.0
4.5	7.0	7.5	8.5	8.5	9.0	9.0
4	6.5	7.5	8.0	8.0	8.5	9.0

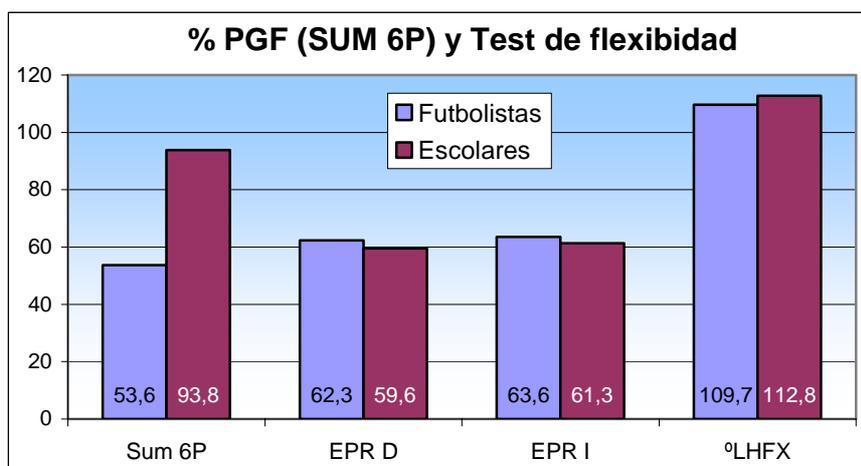
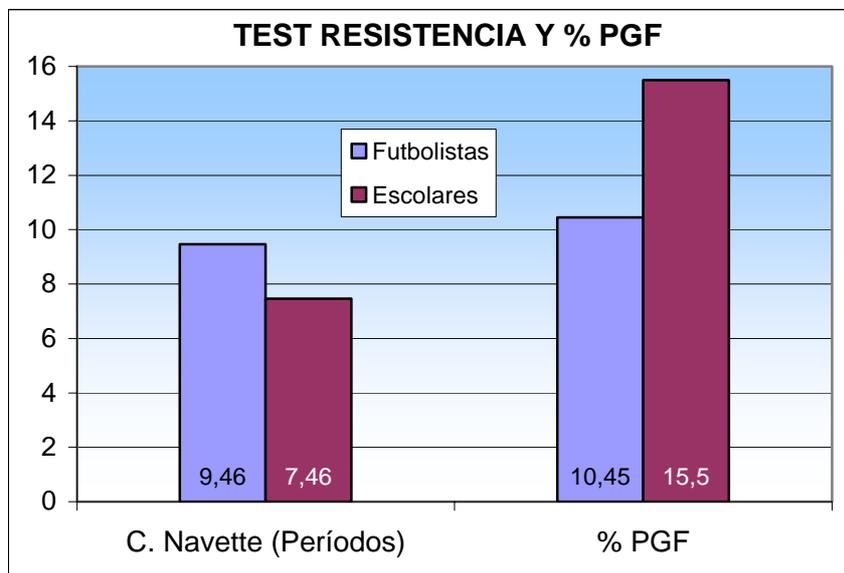
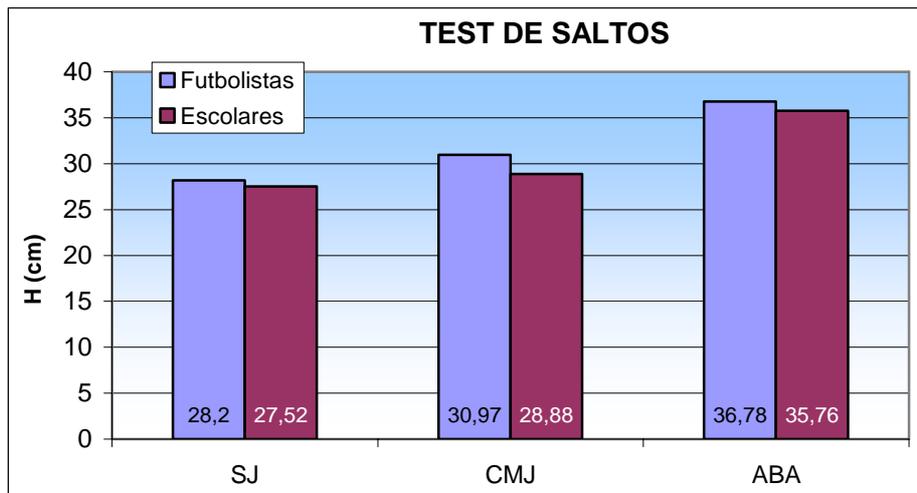
<b>3.5</b>	6.5	<b>7.5</b>	8.0	8.0	8.5	8.5
<b>3</b>	6.0	<b>7.0</b>	7.5	7.5	8.0	8.0
<b>2.5</b>	6.0	<b>7.0</b>	7.5	7.5	8.0	8.0
<b>2</b>	5.5	<b>6.5</b>	7.0	7.0	7.5	7.5
<b>1.5</b>	5.0	<b>6.0</b>	6.5	6.5	7.0	7.5
<b>1</b>	4.5	<b>5.5</b>	6.0	6.0	6.5	7.0
<b>0.5</b>	4.0	<b>4.5</b>	4.5	5.0	6.0	6.0
<b>0</b>	3.5	<b>4.0</b>	4.0	4.5	5.5	5.5

## RESULTADOS

<b>DATOS ANTROPOMÉTRICOS Y COMPOSICIÓN CORPORAL</b>					
<b>GRUPO I: FUTBOLISTAS SELECCIÓN CARTAGENA</b>					
NOMBRE	EDAD	PESO (Kg)	TALLA (cm)	SUM 6P	PGF (%)
Rafael Alex Alegría	13,9	49	162	57,6	10,2
Jorge Almansa	13,8	59	177	66,4	11,7
Carlos Frutos	13,8	60	164	79,8	13,4
Álvaro Gómez	13,5	64,4	172,3	83	12,9
Daniel A. Gottardi	13,9	39,3	149,5	40,3	10
Juan Manuel Mantecón	13,2	56,6	160,7	50,2	10,4
David Martínez	13,3	52,6	165,3	46,4	9,8
Sergio Martínez	13,9	48,7	159	44,4	10
José Carlos Moreno	13,6	54,3	169	39,4	9,1
Francisco Ros	13,6	43	154,3	56,4	9,9
Alejandro J. Ros Sanz	13,9	48	157,2	52	10,1
Daniel Ruiz	14	57,4	165,5	49,4	10,6
Juan Miguel Sánchez	13,9	56,5	165	50,2	10,2
Jesús Villaescusa	13,9	50	161,5	40,2	9
Javier Zapata	13,3	40,6	156,5	49,2	9,5
<b>MEDIAS</b>	<b>13,7</b>	<b>51,96</b>	<b>162,5</b>	<b>53,6</b>	<b>10,45</b>
<b>GRUPO II: POBLACIÓN ESCOLAR</b>					
NOMBRE	EDAD	PESO (Kg)	TALLA (cm)	SUM 6P	PGF (%)
Beltrán Alcaraz	13	43,5	151	65,2	11,2
Antonio José Bergoños	13,1	59,5	164,5	125	18,3
Francisco J. Espinosa	13,1	51,8	164	71	13,2
José Rosique	13,1	50,6	146,5	122	20,7
Samuel Ramos	13,1	83,5	178	149	23,5
Tomás Fajardo	13,2	48,4	149	134	22
Carlos López	13,3	41,7	152	70,8	11,8
Pablo Tornel	13,3	41,6	153	47	9,8
Jose Manuel Espejo	13,4	45,3	162	78	13,5
Raúl Albaladejo	13,4	54,8	154,5	123	19,8
Miguel Ángel Gómez	13,6	62,5	170	112	17,3
David Aburruzaga	13,7	52,5	153	82,2	12
Rubén Llorente	13,8	49,2	154,5	54,2	10,2
Francisco J. Gutierrez	14	65	174	75	13,4
Carlos Gómez	14	54	163,5	100	16,2
<b>MEDIAS</b>	<b>13,4</b>	<b>53,6</b>	<b>159,3</b>	<b>93,8</b>	<b>15,5</b>

<b>TEST FLEXIBILIDAD EPR - °LHFX Y TEST RESISTENCIA C. NAVETTE</b>				
<b>GRUPO I: FUTBOLISTAS SELECCIÓN CARTAGENA</b>				
NOMBRE	EPR D	EPR I	° LHFX	C. NAVETTE
Rafael Alex Alegría	70	70	110	9
Jorge Almansa	60	60	112	8,5
Carlos Frutos	55	60	110	8
Álvaro Gómez	50	55	124	9,5
Daniel A. Gottardi	65	65	118	10
Juan Manuel Mantecón	60	60	104	11
David Martínez	55	55	116	8
Sergio Martínez	65	65	114	10
José Carlos Moreno	65	65	110	8
Francisco Ros	65	65	108	9,5
Alejandro J. Ros Sanz	75	75	92	10
Daniel Ruiz	70	70	106	10,5
Juan Miguel Sánchez	45	55	110	8
Jesús Villaescusa	70	70	104	12
Javier Zapata	65	65	108	10
<b>MEDIAS</b>	<b>62,3</b>	<b>63,6</b>	<b>109,7</b>	<b>9,46</b>
<b>GRUPO II: POBLACIÓN ESCOLAR</b>				
NOMBRE	EPR D	EPR I	° LHFX	C. NAVETTE
Beltrán Alcaraz	60	60	108	6
Antonio José Bergoños	60	60	104	8
Francisco J. Espinosa	60	65	114	7,5
José Rosique	60	65	110	8
Samuel Ramos	55	60	114	7
Tomás Fajardo	50	55	130	5,5
Carlos López	55	55	124	9,5
Pablo Tornel	50	50	122	8,5
Jose Manuel Espejo	50	55	120	7,5
Raúl Albaladejo	70	70	106	8,5
Miguel Ángel Gómez	70	70	112	8
David Aburruzaga	70	70	100	7
Rubén Llorente	65	65	112	6
Francisco J. Gutierrez	60	60	110	8,5
Carlos Gómez	60	60	106	6,5
<b>MEDIAS</b>	<b>59,6</b>	<b>61,3</b>	<b>112,8</b>	<b>7,46</b>

<b>DATOS TEST DE BOSCO (TEST DE SALTOS)</b>						
<b>GRUPO I: FUTBOLISTAS SELECCIÓN CARTAGENA</b>						
<b>SALTOS</b>	<b>SJ</b>		<b>CMJ</b>		<b>ABA</b>	
<b>NOMBRE</b>	H Vuelo	T Vuelo	H Vuelo	T Vuelo	H Vuelo	T Vuelo
Rafael Alex Alegría	28	478	28,1	479	36,8	548
Jorge Almansa	20,3	407	25	452	29,7	492
Carlos Frutos	26,9	468	27,7	475	29,8	493
Álvaro Gómez	30,8	501	30,5	499	35,1	535
Daniel A. Gottardi	30,9	502	33	519	40,3	573
Juan Manuel Mantecón	31	503	36,7	547	39,6	568
David Martínez	30,3	497	31,3	505	42	585
Sergio Martínez	30,6	500	34,3	529	41,7	583
José Carlos Moreno	30,9	502	38,4	560	46,5	616
Francisco Ros	25,9	460	26,7	467	34,4	530
Alejandro J. Ros Sanz	31,8	509	31,4	506	33,8	525
Daniel Ruiz	31,4	506	32,6	516	37,6	554
Juan Miguel Sánchez	26,6	466	34,4	530	40,5	575
Jesús Villaescusa	26,3	463	32	511	37,5	553
Javier Zapata	18,7	391	22,5	428	26,4	464
<b>MEDIAS</b>	<b>28,02</b>	<b>476,86</b>	<b>30,97</b>	<b>501,53</b>	<b>36,78</b>	<b>546,26</b>
<b>GRUPO II: POBLACIÓN ESCOLAR</b>						
<b>SALTOS</b>	<b>SJ</b>		<b>CMJ</b>		<b>ABA</b>	
<b>NOMBRE</b>	H Vuelo	T Vuelo	H Vuelo	T Vuelo	H Vuelo	T Vuelo
Beltrán Alcaraz	26,6	466	26,5	465	31,6	508
Antonio José Bergoños	37,4	552	37,8	555	46,1	613
Francisco J. Espinosa	30	495	31,1	504	35,4	537
José Rosique	30,5	499	32,5	515	37,6	534
Samuel Ramos	29,3	489	30,9	502	37,2	551
Tomás Fajardo	33	519	32,4	514	45,6	610
Carlos López	21,2	416	24	442	36	542
Pablo Tornel	23,6	439	28,5	482	35,1	536
Jose Manuel Espejo	27,3	472	30,9	502	37,8	555
Raúl Albaladejo	24,1	443	22	424	27	469
Miguel Ángel Gómez	19,7	401	22,5	428	36,7	547
David Aburruzaga	33	519	35,6	539	36,7	547
Rubén Llorente	27,3	472	28	478	31,9	510
Francisco J. Gutierrez	29	486	30,2	496	36	542
Carlos Gómez	20,8	412	20,3	407	25,8	459
<b>MEDIAS</b>	<b>27,52</b>	<b>472</b>	<b>28,88</b>	<b>483,53</b>	<b>35,76</b>	<b>537,3</b>



## CONCLUSIONES

Las conclusiones más relevantes que hemos extraído tras el análisis de los datos arrojados por las pruebas efectuadas, son:

- El grupo escolar presenta unos valores similares al grupo compuesto por la selección cartagenera infantil de fútbol en las pruebas de fuerza del tren inferior (capacidad de salto) y de flexibilidad (EPR y °LHFX) realizadas.

- En **flexibilidad** no se encuentran diferencias significativas entre la población escolar y los futbolistas de la selección Infantil. En el test de EPR unilateral se puede afirmar que existe una tenue diferencia entre ambos grupos ligeramente a favor de los futbolistas con un 62.3° y 63.6° (derecha e izquierda, respectivamente) frente a un 59.6° y 61.3° medidos para la población escolar. En ambos grupos se encuentran un buen número, casi la totalidad, de sujetos acertados con valores bastante inferiores a los 70° en adelante en que se ubica la normalidad. Para el °LHFX los valores tampoco reflejan importantes diferencias entre grupos con 109.7° (futbolistas) frente a 112.8° (escolares). La diferencia entre ambos quizá pueda explicarse por los hábitos de estiramientos que van consolidando los futbolistas en sus equipos y al trabajo muscular extra que realizan.



- En la **composición corporal** se han encontrado diferencias significativas intergrupos. El sumatorio de pliegues (6 pliegues cutáneos) refleja unos valores (mm) muy superiores de la población escolar (93.8) frente a la selección cartagenera (53.6). La población escolar tiene un % PGF (fórmula de Faulkner) muy superior (15.5 %) a la población de futbolistas (10.45 %).

- La **fuerza del tren inferior** medido mediante el test de saltos presenta unos valores (H en cm) similares intergrupos. En SJ arrojan valores de 28.2 cm para futbolistas frente a 27.52 cm en escolares, en CMJ de 30.97 para futbolistas frente a 28.88 cm en escolares y en ABA de 36.78 cm para los futbolistas frente a los 35.7 cm de los escolares. En los tres tipos de saltos los futbolistas presentan mejores valores que



los escolares pero las diferencias no son significativas. La diferencia aumenta tan solo hasta 2 cm en el CMJ, tal vez por los propios requerimientos de los gestos técnicos y las acciones en el fútbol.

- En los valores medios de **resistencia** del test de Course Navette si se aprecian diferencias significativas entre ambos grupos (Futbolistas 9.46 períodos de media y escolares 7.46 períodos de media). Comparando estos datos con los baremos de referencia aportados por el Ministerio de Educación y Ciencia para la población escolar de 13 años en este test, podemos afirmar que la población de futbolistas analizados alcanzarían el 7-8 como calificación frente al 3.5-4.5 de la población escolar.



- En resumen, podemos constatar que el grupo escolar presenta valores similares en capacidad de salto y en flexibilidad al grupo de futbolistas de la selección infantil. El grupo de futbolistas analizados presenta valores significativamente superiores al grupo escolar en el % de grasa corporal (y sumatorio de pliegues) y en el test de potencia y capacidad aeróbica aplicado. Con estos valores podemos concluir diciendo que el ejercicio físico realizado por los jugadores de la selección infantil de Cartagena provoca mejoras significativas en la capacidad de resistencia aeróbica ( $Vo_2$  máx y potencia aeróbica) y disminuye el porcentaje grasa corporal, pero no influye de manera importante en la capacidad de salto ni en la flexibilidad y movilidad articular.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bosco, C. Aspectos fisiológicos de la preparación del futbolista. Barcelona (1991).
- Esparza Ros, f. (1993) (Coord.). Manual de Cineantropometría. Colección de Monografías de Medicina del Deporte. FEMEDE. Pamplona.
- Faulkner J. (1968). Physiology of swimming and diving. En Falls, H. Exerc. Phy. Baltimore. Academic Press.
- Garrido. Chamorro. R.: González. M.: Expósito. I.: Comparación de las fórmulas de Lee y Martin para el cálculo de la masa muscular de 3125 deportistas de alto nivel. Servicio de Apoyo al Deportista del Centro de Tecnificación de Alicante (España). [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com).

- González Badillo J.J. & Gorostiaga,E.M. Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Paidotribo. Barcelona (1995).
- Kapandji, I. A.: Cuadernos de fisiología articular: tronco y raquis, nº 3. Barcelona: Masson, 1983.
- Kendalls.: Músculos. Pruebas, funciones y dolor postural. 4º Edición. Marban. Madrid. 2005.
- Santonja. F.: Martínez, I.: Síndrome de acortamiento de la musculatura isquiosural. En: Santonja F. Martínez I. eds. Valoración Médico-Deportiva del escolar. Murcia: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Murcia. 1992: 279-301.
- Santonja. F.: Frutos. E.: Síndrome de isquiosurales cortos: Proyección radiográfica. Rol., 1994: 190 (XVII): 59-63.
- Santonja. F.: Andujar. P.: Martínez. I.: Ángulo lumbo-horizontal y valoración de repercusiones del Síndrome de Isquiosurales Cortos. Apunts. 1994: XXXI: 103-101.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la presente comunicación por el apoyo y los recursos prestados al IES Ben Arabí y al servicio de medicina deportiva del Ayto. Cartagena.

