

Chauvet Ferrero, M.V. (2004). Comparación de tests: Cooper y Rockport. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 4 (14) pp. 144-162  
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista14/artcompa.htm>

## COMPARACIÓN DE TESTS: COOPER Y ROCKPORT

### COMPARISON BETWEEN TESTS: COOPER AND ROCKPORT

**Chauvet Ferrero, M.V.**

Licenciado en Educación Física

E-mail: [marcelochf@yahoo.es](mailto:marcelochf@yahoo.es)

#### RESUMEN

La presente investigación compara los tests de Cooper y Rockport según las variables frecuencia cardiaca (FC), consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx.), valoración del esfuerzo percibido y distancia – tiempo.

La muestra se corresponde con 27 alumnos de 2º de ESO de un instituto de Madrid.

El registro de FC se hizo a través de pulsómetros en periodos de 60 segundos. Se constataron para el test de Cooper, FC máx > 200 lat.· min<sup>-1</sup> en el 66,6 % (sexo femenino). El 100 % (sexo masculino) registró FC > 200 lat.· min<sup>-1</sup>. En el test de Rockport los valores de FC fueron inferiores; el 40 % (sexo femenino) registró FC > 200 lat.· min<sup>-1</sup> y el 44,4% (sexo masculino) observó una FC > 200 lat.· min<sup>-1</sup>. Cinco sujetos superaron su FC máxima teórica.

Se constata diferencias significativas en la valoración de la escala del esfuerzo percibido entre los tests (sexo femenino) y en la valoración del VO<sub>2</sub>máx. en ambos sexos.

**Palabras clave:** test, evaluación, condición física, capacidad física, frecuencia cardiaca.

#### Abstract

This research study deals with the comparison between the tests of Cooper and Rockport, taking into consideration heart rate (HR) variables, maximum consumption of oxygen variables, performed effort estimation and distance-time variables.

This sample was taken from 27 high school students of 13-14 years-old in Madrid.

The recording of the heart rate variables was accomplished through pulsimeters in periods of 60 seconds. For the test of Cooper the results follow here: 66,6% of HR max > 200 (for females). HR > 200 heartbeats·min<sup>-1</sup> in a hundred per cent (in males). For the test of Rockport on the other hand, the HR values resulted lower: HR > 200 heartbeats·min<sup>-1</sup> in 40% of females and HR > 200 heartbeats·min<sup>-1</sup> in 44,4% of males.

Five individuals surpassed their expected maximum HR.

To conclude, there are meaningful differences between both tests when evaluating the level of effort performed (for females) and also when estimating the maximum consumption of oxygen.

### **Key words**

Test, evaluation, physical condition, physical capacity, heart rate.

### **Introducción**

Desde comienzo del siglo pasado, se vienen diseñando, “test” que permitan medir o valorar la capacidad física del individuo que realiza esfuerzos físicos. La mayoría de los test han nacido para ser aplicados en el ámbito puramente deportivo y por tanto orientados al rendimiento.

Los tests, sus protocolos y tabulaciones han sido aplicados en numerosos países, pero las características de los sujetos no siempre son iguales. Las diferencias están definidas por numerosas variables que inciden sobre la sociedad: política de salud y prevención, recursos económicos, política de fomento de deporte y actividades físicas, participación ciudadana, etc. Otras variables inciden directamente sobre el individuo, como los hábitos alimentarios, cantidad y calidad del ocio activo, los propios modelos impuestos por la sociedad, etc. De estos últimos se desprenden diversas consecuencias que azotan a nuestra sociedad: consumo de comida basura, obesidad, ocio pasivo, cultura de la Play Station, sedentarismo, etc.

Desde el ámbito de la Educación Física se intenta contrarrestar este paulatino deterioro de la salud de los jóvenes. Para ello, y desde el área del currículo de la Educación Física debemos conocer la situación real de los alumnos. El educador, trata de averiguar cuáles son las personas que acusando una normalidad biológica en sus tareas habituales, pueden ser capaces de dedicarse con éxito y sin peligro para la salud, a tareas que exijan un mayor y continuado esfuerzo (1).

El fuerte desarrollo de la idea de “fitness” en Europa, ha coincidido con nuevos principios de pedagogía en los que el procedimiento de test ha adquirido una creciente importancia (2) y que en la actualidad se potencian al ser asociados y reorientados de cara a la salud.

Varios son los tests de campo que evalúan la aptitud física, entre los más usados está el test de Cooper que evalúa el grado de capacidad aeróbica del sujeto. A través de su resultado se puede predecir el  $VO_2$  máx.

El  $VO_2$  máx. es muy variable entre los individuos, y depende entre otros factores de la herencia, edad, sexo, peso y estado de entrenamiento (3).

En la actualidad existen otros tests que pretenden medir la capacidad aeróbica del sujeto y adaptarse a poblaciones con un perfil de baja capacidad funcional como es el caso de los sedentarios, obesos, etc. El test de Rockport, se

vislumbra como una alternativa para valorar la capacidad aeróbica. A través de una ecuación de regresión, permite predecir el  $VO_2$ máx.(4).

## **Objetivos**

Se ha planteado el análisis de los resultados registrados en ambos test para así poder valorar la bondad-deficiencia de los mismos y en su caso reconocer al test de Rockport como alternativa válida al test de Cooper para ser aplicado a sujetos con escasa capacidad funcional.

## **Antecedentes y estado de la cuestión**

Existe abundante bibliografía y artículos que analizan diversas variables y tests relacionados a la resistencia aeróbica. Se puede afirmar que hay una intensa correlación positiva entre frecuencia cardiaca (FC) y el consumo de oxígeno. Ambos parámetros aumentan de forma lineal con el aumento de la intensidad del ejercicio. La FC aumenta con un incremento del ritmo de trabajo hasta que se alcanza un ritmo máximo.

El umbral ventilatorio anaerobio (UVA) suele producirse a un ritmo de trabajo que se corresponde muy cerca con el ritmo al que el ácido láctico empieza a acumularse en la sangre. Se percibe como la intensidad de ejercicio a la que cuesta respirar y hablar se hace difícil y por tanto constituye un índice muy útil del extremo superior del intervalo de ejercicio que suele aplicarse en programas de entrenamiento aeróbico. Sobre pasado este umbral, se produce acumulación del ácido láctico en el músculo y se imposibilita la actividad prolongada (5).

El índice de capacidad de trabajo de mayor aceptación es el máximo consumo de oxígeno ( $VO_2$ máx.) que representa el ritmo máximo de suministro de oxígeno de aire inspirado a los tejidos activos (músculo esquelético).

La FC,  $VO_2$ máx. y UVA, son factores limitantes de ejercicio físico y la mejora de los mismos garantiza una aceptable aptitud física.

El concepto de factores de riesgo ha surgido de la identificación de factores determinantes de una enfermedad, como por ejemplo: elevaciones de niveles séricos de los lípidos, de la presión sanguínea, el peso y la concentración de glucosa en sangre, entre otros. La lógica prevención secundaria en sujetos propensos a enfermedades coronarias (EC), crisis cardíaca y problemas vasculares asociados (CEV), se corresponde con el conocimiento de la dolencia y el control de los factores de riesgo (6).

Las pruebas de valoración de la aptitud física relacionadas con la salud son aplicadas a poblaciones de sujetos aparentemente sanos y tienen que ser desarrolladas en condiciones de seguridad. Es importante explorar a los sujetos antes de realizar ejercicio intenso para detectar factores de riesgo. El profesional en Educación Física debe reconocer los resultados válidos de las pruebas, las respuestas anómalas, etc. y actuar en consecuencia.

Unas de las pruebas de campo más utilizadas para valorar la capacidad aeróbica son la de Cooper, test de Leger-Lambert y la prueba de 2,41 Km. Estas pruebas tienen limitaciones relacionadas al nivel de motivación del sujeto y su capacidad para correr puede tener un profundo impacto en los resultados. Puede existir cierto grado de riesgo ya que se anima a los sujetos a que realicen un esfuerzo máximo.

En los últimos años, la prueba de Rockport (1 milla marchando) ha ganado gran popularidad como medio efectivo para evaluar la capacidad aeróbica (Estados Unidos). El  $VO_{2\text{máx}}$ . se determina con una ecuación de regresión.

Estudios centrados en el esfuerzo físico y la obesidad, recomienda una duración prolongada del esfuerzo, entrenamiento individualizado a fin de evitar riesgos innecesarios y de intensidad baja y propone la realización de test de Cooper, Milla, Rockport, entre otros, para estimar el consumo  $VO_{2\text{máx}}$ . (7).

## **Material y métodos**

En el estudio participaron 27 sujetos entre 13 y 14 años de un mismo curso de 2 de ESO de un instituto Tres Cantos – Madrid. Se contó con la autorización de la dirección del centro educativo y de la totalidad de los alumnos.

Se dispusieron de siete monitores de ritmo cardíaco asignados aleatoriamente por sorteo ((1) modelo: Polar Pulse tronic CR 2032 Stainles steel back; (1) Polar<sub>R</sub> electro oy T61 codec - S610; (1) Polar Pacer<sub>R</sub> Polar electro oy, (4) polar electro oy M51<sup>TM</sup> - T61 coded). Se dispusieron de cronómetros (10) Casio – Hs -3<sub>v</sub>, (5) Matt Smtwtfs con precisión 1/100s. Alumnos de Formación Profesional en Animación de Actividades Físicas y Deportivas colaboraron en la observación y registro de resultados. Los sujetos de ambos cursos dispusieron de pulsómetros y cronómetros en días anteriores para familiarizarse con su uso y registro. Los sujetos a estudio fueron asignados equitativamente (en número y sexo) y orden de realización de test en dos grupos. Las fechas y orden de test fueron: día lunes, 15/04/2004: Cooper–Rockport, día 19/04/2004: Rockport-Cooper, entre las 10,15 y 12,15 hs. La alternancia de pruebas tuvo por objeto compensar posibles efectos de variables actuantes en mayor o menor medida, según el orden de realización de los tests. Los grupos hicieron sólo un test por día, realizando el segundo el último día. Los sujetos a los que se les asignaron pulsómetros los llevaron en ambas jornadas y no podían intercambiarlos entre ellos. El resto de sujetos fueron controlados por alumnos auxiliares (FP) en el registro de la FC a través de cronómetros. Todos los alumnos realizaron el mismo calentamiento dirigido por un mismo sujeto y se realizaron actividades de andar, marchar y correr, balanceos de brazos y piernas en el lugar y desplazamientos de 20 m (4 minutos) y otro periodo igual de estiramientos estáticos de principales grupos musculares implicados en la carrera.

Un terreno llano de 250 m, fue medido con cinta Fiberglasss III Stanley de 30 m y señalizado con conos separados cada 25 m.

Se registraron las FC en descanso durante siete días y después de dormir aproximadamente 8-9 hs. en 30 s. El día de las pruebas, se registró la FC después de calentar, antes del inicio de los test, al finalizarlos, al 1<sup>o</sup> - 2<sup>o</sup> - 3<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup> minuto, en

períodos de 10 segundos (s). Los sujetos sin pulsómetros utilizaron cronómetros para el control de la FC, mientras que los sujetos con transmisor lo hicieron a través de éste y al inicio de los 10 s. Durante el desarrollo de los tests, se emitió una señal acústica cada minuto, momento en que los alumnos observaban la FC y lo comunicaban al auxiliar asignado y se registraba en planillas individualizadas. Se registró las frecuencias y el tiempo (en s) en que se produjo detenciones y/o ruptura en ritmo de carrera. Finalizado los tests, los sujetos comunicaron su percepción del grado de esfuerzo en la realización de los mismos y realizaron ejercicios de estiramientos.

El tratamiento estadístico fue realizado con el software SPSS (Ver.10.0), y Microsoft Excel 2000.

## Resultados

De la administración de las pruebas se registraron abundantes datos y el correspondiente tratamiento estadístico arrojó los siguientes resultados:

VARIABLES	COOPER			ROCKPORT		Correlación de Pearson / Sig.
		FEM	MAS	FEM	MAS	
<b>INDEPENDIENTES</b>						
<b>FC Después de Calentar</b>	<b>Media</b>	134,18	121,46	118,56	106,75	,666**
	<b>Desv. Típ.</b>	28,30	29,03	37,08	21,80	,003
	<b>N</b>	11	13	9	12	N: 18
<b>FC Antes del test</b>	$\bar{X}$	127,27	126,08	101,00	95	,526*
	D.T.	22,23	35,44	21,00	23,70	0,017
	N	11	13	9	14	N: 20
<b>FC Durante el Test</b>	$\bar{X}$	181,8	181,75	163,00	162,5	,013
	D.T.	18,91	20,18	19,17	18,45	0,687
FC 1 min	N	5	8	5	8	N: 12
FC 2 min	$\bar{X}$	186,67	181,63	174,00	164,14	-,225
	D.T.	12,03	18,69	16,69	38,58	,482
	N	6	8	5	7	N: 12
FC 3 min	$\bar{X}$	190,83	186,88	178,6	165,14	-,083
	D.T.	18,12	26,11	11,74	34,53	,789
	N	6	8	5	9	N: 13
FC 4 min	$\bar{X}$	190,67	182,5	183,00	166,00	-,423
	D.T.	13,95	21	10,77	36,28	,171
	N	6	8	5	8	N: 12
FC 5 min	$\bar{X}$	186,17	186,43	183,40	177,00	-,445
	D.T.	18,68	17,54	8,41	16,40	,147
	N	6	7	5	9	N: 12
FC 6 min	$\bar{X}$	165,67	185,75	191,20	180,33	,062
	D.T.	25,4	17,77	8,17	16,40	,841
	N	6	8	5	9	N: 13
FC 7 min	$\bar{X}$	189,67	190,25	192,00	171,38	-,304
	D.T.	8,62	17,07	8,17	34,75	,337
	N	6	8	5	8	N: 12
FC 8 min	$\bar{X}$	183,00	184,88	190,00	182,38	-,086
	D.T.	6,78	30,84	15,12	5,95	,790
	N	6	8	5	8	N: 12

FC 9 min	$\bar{X}$ D.T. N	182,67 5,99 6	186,88 30,56 8	189,00 14,07 5	183,00 6,91 8	-,288 ,365 N: 12
FC 10 min	$\bar{X}$ D.T. N	188,50 4,85 6	192,57 30,41 7	188,00 12,49 4	191,67 5,68 6	,181 ,616 N: 10
FC 11 min	$\bar{X}$ D.T. N	193,50 3,73 6	196,33 15,37 6	195,00 1,41 2	199,50 0,71 2	,939** ,061 N: 4
<b>FC al Finalizar el test</b>	$\bar{X}$ D.T. N	174,36 27,85 11	175,77 35,29 13	167,17 22,5 12	182 25,68 14	,627** ,001 N: 23
<b>FC en Recuperación FC 1 min</b>	$\bar{X}$ D.T. N	145,09 25,02 11	147,23 21,28 13	135,67 23,86 12	143,40 24,56 15	,577** ,003 N: 24
FC 2 min	$\bar{X}$ D.T. N	135,40 23,76 10	139,46 26,66 13	122,50 23,13 12	123,93 18,96 15	,673** 0,000 N: 23
FC 3 min	$\bar{X}$ D.T. N	117,36 42,29 11	128,54 22,92 13	113,83 25,27 12	117,07 21,29 15	,739** 0,000 N: 24
FC 5 min	$\bar{X}$ D.T. N	119,80 27,55 10	120,77 26,53 13	108,75 30,51 12	105,80 22,73 15	,882** 0,000 N: 23

Sig. = Nivel de significación.

(\*)(\*\*) = La correlación es significativa al nivel (\*) 0,05 y (\*\*) al nivel = 0,01 (bilateral).

Tabla N°: 1 Estadística descriptiva y correlaciones bivariadas (Pearson) de FC en el test de Cooper y Rockport.

La estadística descriptiva presentada en la tabla N°: 1, registra las medias, desv. típicas y número de individuos agrupados (diferenciados) por sexos en los tests de Cooper y Rockport. Se especifican las FC en tres momentos: antes, durante, después de test.

VARIABLES INDEPENDIENTES		TESTS: COOPER - ROCKPORT					
		Diferencias relacionadas					
	SUJETOS	Media	Desv. Típ.	Error típ de la media	t	gl	Sig. (bilateral)
FC Antes del test	FEM	3,25	16,56	5,85	3,971	7	,005
	MAS	30,25	33,52	9,68	3,126	11	,010
FC Durante el test	FEM	22,00	18,24	9,12	2,412	3	,095
	MAS	19,25	25,59	9,05	2,128	7	,071
FC 1 min	FEM	15,6	22,28	9,96	1,566	4	,192
	MAS	15,00	47,75	18,05	0,831	6	,438
FC 2 min	FEM	15,20	21,84	9,77	1,556	4	,195
	MAS	20,63	47,96	16,96	1,216	7	,263
FC 3 min	FEM	5,00	22,27	9,96	0,502	4	,642
	MAS	12,57	52,91	20,00	,629	6	,553
FC 4 min	FEM	-,80	23,69	10,59	-,076	4	,943
	MAS	5,43	26,27	9,93	,547	6	,604

FC 6 min	FEM	-18,4	22,67	10,14	-1,815	4	,144
	MAS	2,88	20,24	7,16	,402	7	,700
FC 7 min	FEM	-,20	13,88	6,21	-,032	4	,976
	MAS	17,14	45,22	17,09	1,003	6	,355
FC 8 min	FEM	-8,20	13,55	6,06	-1,353	4	,248
	MAS	2,57	34,65	13,10	,196	6	,851
FC 9 min	FEM	-5,80	18,29	8,18	-,709	4	,518
	MAS	1,57	35,81	13,53	,116	6	,911
FC 10 min	FEM	2,50	12,07	6,03	,414	3	,707
	MAS	-2,33	30,47	12,44	-,188	5	,859
FC 11 min	FEM	-4,50	2,12	1,50	-3,000	1	,205
	MAS	6,50	,71	,50	13,000	1	,049
<b>FC al Finalizar el test</b>	FEM	6,18	24,03	7,25	,853	10	,414
	MAS	-8,67	23,58	6,81	-1,273	11	,229
FC 1 min	FEM	8,00	20,82	6,28	1,275	10	,231
	MAS	6,92	22,89	6,35	1,090	12	,297
FC 2 min	FEM	10,00	20,70	6,55	1,527	9	,161
	MAS	18,46	17,33	4,81	3,841	12	,297
FC 3 min	FEM	1,36	29,04	8,76	,156	10	,879
	MAS	15,00	12,55	3,48	4,309	12	,001
FC 5 min	FEM	4,90	11,75	3,72	1,319	9	,220
	MAS	16,38	11,64	3,23	5,073	12	,000

Sig. = Nivel de significación.

Tabla N°: 2 - Estudio de las medias - según variables independientes - sujetos en el test de Cooper y Rockport.

El procedimiento estadístico aplicado sobre la muestra observada ha sido la prueba t de Student, la cual posibilitará comparar las medias entre ambos test, necesitando una  $p < 0,05$  para asumir diferencias significativas. Los resultados obtenidos se exponen en la tabla N°: 2.

VO2 máx Según autores:	COOPER			ROCKPORT			Correlación de Pearson			
	Media	Desv. Típ.	N	Media	Desv. Típ.	N	Seg. autores	COOPER	HOWALD	KLINE y col.
COOPER	ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup>						Correlación		1,000**	,429*
	36,833	9,664	24				Sig. Bilat.		,000	0,36
							N		24	24
HOWALD	ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup>						Correlación	1,000**		,429*
	37,655	9,644	24				Sig. Bilat.	,000		0,36
							N	24		24
KLINE y col.				ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup>			Correlación	,429*	,429*	
				56,554	6,103	27	Sig. Bilat.	,037	0,36	
							N	24	24	

Sig. = Nivel de significación.

(\*) = La correlación es significativa al nivel (\*) 0,05 y (\*\*) al nivel = 0,01 (bilateral).

Tabla N°: 2 bis - Estadística descriptiva y correlaciones bivariadas (Pearson) de VO2 máx. en el test de Cooper y Rockport (Fem. - Mas.).

La tabla N°: 2 bis expone la estadística descriptiva y correlaciones observadas en la variable VO<sub>2</sub>máx. para los test Cooper y Rockport según los resultados obtenidos al aplicar las ecuaciones de regresión de los autores especificados en la tabla.

VARIABLES		COOPER		ROCKPORT		Correlación de Pearson / Sig.		
		FEM	MAS	FEM	MAS	FEM	MAS	FEM+MAS
Escala de Esfuerzo Percibido	Media	16,82	13,46	13,08	12,87	,037	,443	,218
	Desv. Típ.	1,25	1,56	2,07	1,55	,913	,130	,307
	N	11	13	12	15	11	13	24
Distancia/Tiempo	$\bar{X}$	1876,50	2319,23	12,18	10,70	-,869**	-,478	-,742**
	D.T.	320,84	376,82	1,25	0,80	,002	,098	,017
	N	10	13	11	15	9	13	22
VO <sub>2</sub> máx	$\bar{X}$	32,436	40,553	52,711	59,629	,371	,140	,429*
	D.T.	9,499	8,432	4,935	5,219	,261	,648	,037
	N	11	13	12	15	11	13	24

Sig. = Nivel de significación.

(\*) = La correlación es significativa al nivel (\*) 0,05 y (\*\*) al nivel = 0,01 (bilateral).

Tabla N°: 3 Estadística descriptiva y correlaciones bivariadas (Pearson) de FC en el test de Cooper y Rockport (Fem. – Mas.).

Los resultados registrados en la valoración del esfuerzo percibido y VO<sub>2</sub>máx. se concretan en la tabla N°: 3 (estadística descriptiva) y tabla N°: 4 (estudio de diferencias de media).

VARIABLES		TESTS: COOPER - ROCKPORT					
		Diferencias relacionadas					
	SUJETOS	Media	Desv. Típ.	Error típ de la media	t	gl	Sig. (bilateral)
Escala de Esfuerzo Percibido	FEM	3,82	2,44	,74	5,186	10	,000
	MAS	,77	1,64	,46	1,690	12	,117
VO <sub>2</sub> máx	FEM	-20,24	8,974	2,705	-7,48	10	,000
	MAS	-19,416	9,422	2,613	-7,43	12	,000

Sig. = Nivel de significación.

Tabla N°: 4 - Estudio de medias - según variables: Escala del esfuerzo P. y VO<sub>2</sub> máx. en tests: Cooper y Rockport.



8 min	C. Pearson Sig. N	,957** ,043 4	,103 ,869 5	,584 ,301 5	,190 ,760 5	-,105 ,867 5	-,062 ,921 5	,091 ,885 5	,443 ,455 5	-,377 ,531 5	-,262 ,670 5	,789* ,112 5					
9 min	C. Pearson Sig. N	,557 ,443 4	-,023 ,971 5	,584 ,301 5	,067 ,915 5	,335 ,582 5	,440 ,440 5	-,140 ,982 5	,780* ,120 5	-,511 ,379 5	-,487 ,406 5	,522 ,367 5					
10 min	C. Pearson Sig. N	,993** ,073 3	,483 ,517 3	,329 ,588 5	,362 ,638 4	-,316 ,684 4	-,346 ,654 4	,453 ,547 4	-,092 ,908 4	,447 ,553 4	,258 ,742 4	,808 ,192 4	,268 ,732 4				
11 min	C. Pearson Sig. N			-1,000** ,	,1000* ,	1,000** ,	-,1000** ,										
<b>FC final</b>	C. Pearson Sig. N	,836* ,078 5	,450 ,371 6	,610 ,198 6	-,225 ,668 6	-,550 ,258 6	,405 ,426 6	-,535 ,274 6	-,259 ,620 6	-,023 ,966 6	,697* ,124 6	,347 ,500 6	,571 ,067 11	,599 ,052 11	,808** ,005 10	,347 ,296 11	,754* ,012 10
<b>FC Recup.</b>	C. Pearson Sig. N	,931** ,022 5	,310 ,549 6	,259 ,619 6	-,320 ,536 6	-,460 ,359 6	,572 ,236 6	-,535 ,274 6	-,437 ,386 6	,084 ,874 6	,877* ,022 6	-,057 ,915 6	,565 ,070 11	,647* ,032 11	,532 ,114 11	,334 ,316 11	,706* ,022 10
2 min	C. Pearson Sig. N	,940** ,017 5	,276 ,596 6	,295 ,571 6	-,098 ,853 6	-,357 ,488 6	,607 ,201 6	,673 ,143 6	-,214 ,684 6	,047 ,930 6	,876* ,022 6	,229 ,662 6	,703* ,016 11	,791** ,004 11	,631 ,050 11	,592 ,055 11	,770** ,008 10
3 min	C. Pearson Sig. N	,952** ,012 5	,418 ,410 6	,269 ,607 6	-,032 ,952 6	-,311 ,549 6	,637 ,174 6	,817* ,046 6	-,214 ,684 6	,260 ,618 6	,913* ,011 6	,166 ,662 6	,733** ,010 11	,806** ,003 11	,775** ,008 10	,741** ,009 11	,827** ,003 10
5 min	C. Pearson Sig. N	,918** ,028 5	,332 ,520 6	,387 ,449 6	-,101 ,849 6	-,365 ,477 6	,594 ,213 6	,670 ,145 6	-,158 ,766 6	,021 ,968 6	,823* ,044 6	,301 ,562 6	,821** ,002 11	,910** ,002 11	,841** ,002 12	,820** ,002 11	,919** ,000 10

Sig. = Nivel de significación.

(\*) (\*\*) = La correlación es significativa al nivel (\*) 0,05 y (\*\*) al nivel = 0,01 (bilateral).

Tabla N°: 5 Correlaciones bivariadas (Pearson) de frecuencia cardíaca en el test de Cooper y Rockport (Femenino).

CORRELACIONES		Test de COOPER																	
		DE SUJETOS: MASCULINO	FC antes	FC durante el test											FC	FC Recuperación			
			Test	1 min	2 min	3 min	4 min	5 min	6 min	7 min	8 min	9 min	10 min	11 min	finalizar	1 min	2 min	3 min	5 min
T e s t e d e  C O O P E R	FC C. Pearson	,450	,438	,624*	,388														
	antes Sig.	,142	,278	,099	,342														
	Test N	12	8	8	8														
	FC C. Pearson		,125	,070	,221	,053	-,276	,028	,026	,075									
	1 min Sig.		,768	,869	,599	,901	,550	,947	,951	,859									
	N		8	8	8	8	7	8	8	8									
	C. Pearson		-,159	-,306	-,056	-,336	-,431	-,316	-,317	-,242									
	2 min Sig.		,734	,504	,906	,461	,394	,491	,488	,601									
	N		7	7	7	7	6	7	7	7									
C. Pearson		-,181	-,349	-,140	-,467	-,462	-,500	-,495	-,289	-,168									
3 min Sig.		,668	,397	,740	,244	,297	,207	,212	,488	,691									
N		8	8	8	8	7	8	8	8	8									
C. Pearson		-,285	-,460	-,199	-,488	-,582	-,500	-,446	-,313	-,093	-,412								
4 min Sig.		,536	,299	,668	,267	,225	,254	,316	,495	,861	,491								
N		7	7	7	7	6	7	7	7	6	5								
C. Pearson		-,012	-,374	,085	-,430	-,436	-,517	-,710*	-,313	,005	,005	-,714*							
5 min Sig.		,978	,361	,841	,287	,328	,189	,048	,495	,991	,991	,111							
N		8	8	8	8	7	8	8	7	7	7	6							
C. Pearson		,120	-,010	,486	,341	,324	,287	-,239	-,138	-,320	-,171	-,415							
6 min Sig.		,776	,981	,222	,408	,478	,491	,568	,431	,439	,715	,413							
N		8	8	8	8	7	8	8	8	8	7	6							
C. Pearson		-,188	-,331	-,023	-,263	-,442	-,308	-,360	-,199	-,219	-,043	-,385							
7 min Sig.		,687	,468	,961	,569	,380	,501	,428	,668	,638	,935	,522							
N		7	7	7	7	6	7	7	7	7	6	5							
C. Pearson		-,344	-,321	-,082	-,086	,082	-,128	-,530	-,483	-,560	-,667*	-,760*							
8 min Sig.		,449	,482	,861	,854	,877	,784	,222	,272	,191	,148	,136							
N		7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	5							

9 min	C. Pearson Sig. N		-,797*	-,761*	-,738*	-,626	-,522	-,544	-,329	-,583	-,535	-,516	,54					
10 min	C. Pearson Sig. N		-,092	-,074	-,173	-,189	-,847*	-,333	,239	,274	,188	,347	,004	,129				
11 min	C. Pearson Sig. N							1,000**	1,000**	1,000**	-1,000**	1,000**	1,000**	-1,000**				
<b>FC final</b>	C. Pearson Sig. N		,636*	,659*	,639*	,834*	,394	,752*	,687*	,782*	,494	,651*	,614*	,716**	,781**	,852**	,858**	,872**
<b>FC Recup 1 min</b>	C. Pearson Sig. N		0,26	,107	,122	,020	,440	,051	,051	,038	,260	,162	,270	,009	,003	,000	,000	,000
<b>2 min</b>	C. Pearson Sig. N										-,016	,363	,075	,359	,511	,466	,583*	,566
<b>3 min</b>	C. Pearson Sig. N										,970	,424	,887	,229	,074	,109	,036	,044
<b>5 min</b>	C. Pearson Sig. N													,602*	,800**	,763**	,807**	,778**
														,030	,001	,002	,001	,002
														,734**	,880**	,821**	,838**	,842**
														,004	,000	,001	,000	,000
														,619*	,794**	,782**	,841**	,899**
														,024	,001	,002	,000	,000
														13	13	13	13	13

Sig. = Nivel de significación.

(\*) (\*\*) = La correlación es significativa al nivel (\*) 0,05 y (\*\*) al nivel = 0,01 (bilateral).

Tabla N°: 6 Correlaciones bivariadas (Pearson) de frecuencia cardíaca en el test de Cooper y Rockport (Masculino).

Como última presentación de resultados, se expone los datos del estadístico resultante del estudio de la FC, valoración del esfuerzo percibido, VO<sub>2</sub>máx y la variable distancia para el test de Cooper (tabla N<sup>o</sup>: 7) y otra de similar característica pero diferenciándose en la variable tiempo para el test de Rockport (tabla N<sup>o</sup>: 8).

COMPARATIVA	Prueba T para la igualdad de medias			Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		SEXO: FEM.- MAS.	gl			Sig. (bilateral)	Inferior
	TEST: COOPER			t			
<b>FC</b>							
FC después calentar	1,082	22	,291	12,72	11,76	-11,66	37,10
FC antes del test	,097	22	,924	1,20	12,35	-24,43	26,82
FC 1 min	,004	11	,997	,05	11,25	-24,71	24,81
FC 2 min	,574	12	,576	5,04	8,78	-14,08	24,16
FC 3 min	,317	12	,757	3,96	12,49	-23,25	31,16
FC 4 min	,822	12	,427	8,17	9,93	-13,48	29,81
FC 5 min	-,026	11	,98	-,26	10,05	-22,39	21,86
FC 6 min	-1,747	12	,106	-20,08	11,50	-45,13	4,96
FC 7 min	-,076	12	,941	-,58	7,65	-17,26	16,10
FC 8 min	-,145	12	,887	-1,88	12,94	-30,06	26,31
FC 9 min	-,329	12	,748	-4,21	12,78	-32,05	23,63
FC 10 min	-,322	11	,753	-4,07	12,63	-31,87	23,72
FC 11 min	-,439	10	,67	-2,83	6,46	-17,22	11,55
FC al finalizar	-,107	22	,916	-1,41	13,16	-28,70	25,89
<b>FC en Recuperación</b>							
FC 1 min	-,227	22	,823	-2,14	9,44	-21,73	17,45
FC 2 min	-,379	21	,708	-4,06	10,71	-26,33	18,21
FC 3 min	-,823	22	,419	-11,17	13,58	-39,34	16,99
FC 5 min	-,085	21	,933	-,97	11,34	-24,56	22,62
<b>Escala Esfuerzo Percibido</b>	5,737	22	,000	3,36	,59	2,14	4,57
<b>VO2 máximo</b>	-2,218	22	,037	-8,117	3,697	-15,707	-,527
<b>Distancia</b>	-2,974	21	,007	-442,73	148,87	-752,31	-133,15

Sig. = Nivel de significación.

Tabla N<sup>o</sup>: 7 - Estudio de medias - según variables independientes: FC - Escala esfuerzo percibido - VO<sub>2</sub>máx. - Distancia, test de Cooper.

COMPARATIVA	Prueba T para la		Diferencia	Error típ. de	95% Intervalo de confianza
-------------	------------------	--	------------	---------------	----------------------------

SEXO: FEM.- MAS. TEST: ROCKPORT	igualdad de medias	gl	Sig. (bilateral)	de medias	la diferencia	para la diferencia	
	t					Inferior	Superior
<b>FC</b>							
FC después calentar	,916	19	,371	11,81	12,89	-15,17	38,78
FC antes del test	,618	21	,542	6,00	9,70	-14,18	26,18
FC 1 min	,046	11	,963	,50	10,67	-22,99	23,99
FC 2 min	,531	10	,606	9,86	18,56	-31,49	51,20
FC 3 min	,833	12	,420	13,49	16,17	-21,75	48,73
FC 4 min	1,005	11	,336	17,00	16,91	-20,22	54,22
FC 5 min	,805	12	,436	6,40	7,95	-10,91	23,71
FC 6 min	1,341	12	,204	10,87	8,10	-6,79	28,52
FC 7 min	1,259	11	,234	20,63	16,38	-15,43	56,68
FC 8 min	1,301	11	,219	7,63	5,86	-5,27	20,52
FC 9 min	1,040	11	,320	6,00	5,77	-6,69	18,69
FC 10 min	-,640	8	,539	-3,67	5,73	-16,87	9,54
FC 11 min	-4,025	2	,056	-4,50	1,12	-9,31	,310
FC al finalizar	-1,553	24	,133	-14,83	9,55	-34,54	4,88
<b>FC. en Recuperación</b>							
FC 1 min	-,823	25	,418	-7,73	9,40	-27,08	11,62
FC 2 min	-,117	25	,860	-1,43	8,09	-18,10	15,24
FC 3 min	-,361	25	,721	-3,23	8,96	-21,68	15,21
FC 5 min	,288	25	,775	2,95	10,24	-18,13	24,03
<b>Escala Esfuerzo Percibido</b>	,311	25	,758	,22	,695	-1,22	1,65
<b>VO2 máximo</b>	-3,505	25	,001	-6,92	1,97	-10,98	-2,85
<b>Tiempo</b>	3,548	24	,001	1,43	,403	,598	2,26

Sig. = Nivel de significación.

Tabla Nº: 8 - Estudio de medias - según variables independientes: FC - Escala esfuerzo percibido - VO2 máx. - Tiempo en test: Rockport

## Discusión

La comparación el test de Cooper y Rockport femenino, permite constatar menor FC hasta el 5º minuto en el test de Rockport pero a partir del minuto siguiente se registra un número mayor de pulsaciones en el test de Cooper el cual se mantiene hasta finalizar la prueba. La FC tiene mayor recuperación en el test de Rockport que en el Cooper (tabla Nº: 1).

La FC en el sexo masculino tiene un comportamiento similar, hasta el 9<sup>o</sup> minuto se registran menos pulsaciones en el test de Rockport, tiende a igualarse en el 10<sup>o</sup> minuto y unos pocos sujetos (dos) que para el 11<sup>o</sup> minuto siguen marchando, superan por primera vez a las registradas en el test de Cooper. Contrariamente a lo observado en los sujetos femenino, se observa mayor FC al finalizar la prueba de Rockport pero la situación se invierte en el 1<sup>o</sup> minuto del periodo de descanso, constatando incrementos de mayor recuperación en el test de Rockport (tabla N<sup>o</sup>: 1).

La tabla N<sup>o</sup>: 2, pone de manifiesto que las medias de FC son iguales para todos los minutos en ambas pruebas y para cada uno de los sexos a excepción en los periodos: antes del test (masculino y femenino), en el 11<sup>o</sup> minuto (masculino) y en el 3<sup>o</sup> minuto de la recuperación, constatándose diferencias estadísticamente significativas, ( $P < 0,05$ ).

La tabla N<sup>o</sup>: 2 bis expone la estadística descriptiva y correlaciones observadas en la variable  $VO_{2\text{máx}}$ . Se aprecia correlación de signo positiva perfecta a la hora de aplicar los métodos indirectos de evaluación del  $VO_{2\text{máx}}$ . La correlación es menor cuando se relaciona la valoración de ambos test de Cooper con la utilizada para el test de Rockport.

Del análisis de la tabla N<sup>o</sup>: 3 y 4 se puede concluir que la valoración de la diferencia de media del esfuerzo percibido en los sujetos de sexo femenino es estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ) y también lo es para el  $VO_{2\text{máx}}$  en ambos sexos.

Del estadístico de correlaciones bivariadas entre el test de Cooper y Rockport (tablas N<sup>o</sup>: 5 y 6), permite constatar que los datos registrados están correlacionados en asociaciones puntuales, la más altas y significativas se registran a partir del 1<sup>o</sup> minuto de recuperación ( $r > ,571$  y  $p < 0,05$ ) e incrementa la asociación positiva hacia el 5<sup>o</sup> minuto ( $r = ,919$  y  $p < 0,01$ ) y por la que se determina que la asociación es estadísticamente significativa (tabla N<sup>o</sup>: 5 - Femenina). Existen otras correlaciones estadísticamente significativas en el 5<sup>o</sup> y 6<sup>o</sup> min. del test de Cooper y 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup> min. del test de Rockport ( $r = ,910$  y  $p = ,032$  y  $r = ,960$  y  $p < 0,05$ , respectivamente). También lo hace en el 1<sup>o</sup> min del test Cooper y a partir del 7<sup>o</sup> min. del test de Rockport, siendo positiva y significativa ( $r = ,957$  y  $p < 0,05$ ). Existen varias correlaciones negativas y la mayoría son incorreladas y poco significativas ( $p > 0,05$ ).

Desde el 3<sup>o</sup> minuto de Cooper y 11<sup>o</sup> de Rockport se aprecia  $r = 1$  ya que las dos niñas marchan hasta finalizar el test de Cooper. Algo similar ocurre en tabla del sexo masculino.

La tabla N<sup>o</sup>: 6 – Masculina, al igual que la Femenina, presenta varias correlaciones positivas y estadísticas significativas en periodo de recuperación. En el 1<sup>o</sup> minuto se registra  $r = ,716$ . y hacia el 5<sup>o</sup> minuto es  $r = ,899$  ( $p < 0,05$ ). Hay otras correlaciones aisladas negativas, por ejemplo: 7<sup>o</sup> min del t. de Cooper y 5<sup>o</sup> min del t. Rockport ( $r = ,710$  y  $p < 0,05$ ) y varias correlaciones positivas y significativas al terminar el test de Rockport y varios minutos del test de Cooper. Al igual que la tabla N<sup>o</sup> 5, existen mayoritariamente correlaciones negativas y poco significativas ( $p > 0,05$ ).

El estadístico de comparación de diferencia de media de las variables objeto de estudio de la tabla N<sup>o</sup>: 7 y 8, viene a demostrar que solamente se observan diferencias estadísticamente significativas en la valoración del esfuerzo percibido femenino ( $p < 0,001$ ) y las variables  $VO_2$ máx, distancia en el test Cooper y tiempo en el test de Rockport ( $p < 0,05$ ).

La tabla de “Borg” aplicada en el estudio para graduar el esfuerzo percibido (4), es la “escala original” y comprende valores de 6 a 20 puntos. Este amplio margen pudo haber creado confusión a los alumnos a la hora de ajustar su percepción con los intervalos establecidos en la tabla. La “escala revisada” (5) de 13 intervalos, posiblemente se ajuste más eficientemente. Las diferencias de media observada es estadísticamente significativa en la percepción del esfuerzo entre ambas pruebas ( $P < 0,01$ ).

Los alumnos manifiestan valores de media similares para ambos tests a pesar de haber finalizado el Rockport con más pulsaciones que en el Cooper.

El método de predicción del  $VO_2$ máx. utilizado en este estudio (1), (8), consigue valoraciones muy similares. Por el contrario, la valoración realizada en Rockport sobreestima el  $VO_2$  máx. si bien guarda cierta correlación positiva  $r = ,429$  para la ecuación de regresión propuesta por Cooper-Gerchell y la segunda propuesta por Howald .

La diferencia de resultados a favor de los sujetos masculinos tiene que ver con el tamaño corporal: volumen sistólico, el gasto cardíaco y la ventilación más superior a ritmo de trabajo máximo y submáximo en los hombres, por tanto también lo es el  $VO_2$ máx. coincidiendo con las conclusiones de otras investigaciones (9), (10). De todos los datos observados no podemos en forma alguna afirmar que los sujetos observados se hayan aproximado a los límites teóricos de la duración máxima del esfuerzo en relación al tanto por ciento del  $VO_2$ máx. y que se estima para personas entrenadas en 6-10 minutos a un 100%  $VO_2$  máx. (máximo esfuerzo). Los sujetos sedentarios no pueden mantener durante tanto tiempo estas intensidades de trabajo y sólo pueden mantener un nivel de esfuerzo del 70% del  $VO_2$  máx. durante unos 30 s, ya que factores de distinta índole limitan el mismo (10).

En cuanto a la FC, se observa que en el test de Cooper ambos sexos tienen en el 1<sup>o</sup> minuto igual FC, se incrementa posteriormente en las chicas, en el 6<sup>o</sup> minuto se igualan y a partir de aquí los chicos registran mayor FC que las chicas. Seis alumnas efectúan varias detenciones o intercalan marcha y carrera a igual que dos alumnos. El test de Rockport registra igual FC en el 1<sup>o</sup> minuto y hasta el 10<sup>o</sup> minuto las chicas manifiestan mayor FC. En el último minuto y dado un fuerte incremento de la marcha en los chicos, estos elevan las FC y ritmo de marcha. No se observa a ningún sujeto que deje de marchar ni se aprecian pérdida de ritmo en ambos sexos.

Como el UVA se encuentra situado en sujetos sedentarios sobre el 50% y en sujetos entrenados en carreras de fondo en el 80-95% del  $VO_2$ máx (11), es posible que desde el 3<sup>o</sup> minuto del Cooper se esté pasando el UVA y la forma de equilibrar sea bajando el ritmo de carrera o en casos menos controlados deteniendo la marcha. En el Rockport se aprecia el mismo efecto pero algo más retrasado en el tiempo y los alumnos tienen la sensación de controlar la situación sin tanto estrés

como lo vivencian en el Cooper. Al no registrarse detenciones ni pérdida de ritmo, la FC se incrementa hasta superar los registros del Cooper y a pesar de superar el UVA, el alumno sigue marchando. Se reconoce la sintomatología específica del UVA tal como se menciona en varios estudios (3), (6).

En el test de Cooper, una alumna y cuatro alumnos registraron FCs superiores a  $200 \text{ puls.} \cdot \text{min}^{-1}$ . Uno de ellos lo hace en al menos siete minutos y otro a lo largo de tres minutos. Datos similares se obtuvieron en otro estudio centrado en el test de Cooper, realizado en condiciones similares y con una muestra mayor de alumnos (6, 12).

Cinco alumnos superaron la FC máxima teórica ( $225 - 221 - 221 - 22 - 220 \text{ puls.} \cdot \text{min}^{-1}$ ), por lo cual se justifica tomar medidas a fin de detectar poblaciones de riesgo y garantizar la seguridad y salud de los alumnos:

- realizar mediciones de FC en días previos a los test.
- Utilizar un cuestionario de autoevaluación (antecedentes deportivos, estilo de vida, salud, etc.).
- El día de la prueba detectar sintomatología de enfermedad, dolor de tórax, fiebre, mareo, consumo de medicamentos, etc.
- Facilitar una prueba alternativa a los sujetos situados en población de riesgo: obesos, diabéticos, necesidades especiales, etc.
- Utilización de instrumentos de precisión para evaluar sujetos con posibles factores de riesgos.
- Observar con atención la sintomatología y señales de peligro de los sujetos.
- En situaciones de inseguridad, abandono del test y/o aplazamiento del mismo.

El test de Rockport como alternativa para determinar el  $\text{VO}_2\text{máx}$  no es utilizado en la actualidad, al menos eso es lo que se detecta en una encuesta a 159 docentes de educación secundaria y donde manifestaron el 67,3% utilizar el Course Navette, el 53,5 realiza el test de Ruffier, el 47,2% hace test de Cooper y nadie realiza el test de Rockport (13).

## Conclusiones

El sexo femenino sobrevalora el esfuerzo percibido en el test de Cooper “muy duro” y lo subvaloran en la prueba de marchar “un poco duro”. El sexo masculino asigna valoraciones más ajustadas pero favorecen igualmente al test de Rockport.

Los chicos registran mayor FC (en ambas pruebas), corren más distancia en Cooper, hacen menor tiempo en Rockport y registran mayor  $\text{VO}_2\text{máx}$ . en comparación con el otro sexo.

Los valores obtenidos de aplicar las ecuaciones de regresión para predecir el  $\text{VO}_2\text{máx}$ ., (4), (5) obtienen valores similares para la misma prueba pero manifiestan discrepancia a la hora de clasificar a la misma muestra en ambos test.

Las ecuaciones de regresión utilizadas en este estudio y aplicadas al test Cooper guardan una regresión relación perfecta. La utilización de una u otra es

indistinta. La ecuación aplicada al test de Rockport sobreestima el  $VO_2$ máx. y sería motivo de estudio en el futuro.

La FC es similar en los primeros minutos de carrera en ambos test. En el 6º minuto en Cooper y 10º minuto en Rockport los chicos superan en FC al otro sexo. La recuperación en ambos test es superior en chicas. El 46% de las chicas y el 7,1% de los chicos se paran o caminan durante el test de Cooper. No se registran pérdida de ritmo en el test de Rockport.

El test de Rockport puede ser una alternativa al test de Cooper pero genera algunas dudas a la hora de determinar el  $VO_2$ máx en sujetos de baja condición física.

Las conclusiones aquí vertidas hacen referencia solamente a esta muestra en concreto con  $N = 27$  y extrapolarlo a otros grupos de similares características, requeriría sin lugar a dudas, una muestra de al menos 100 sujetos tomados de forma aleatoria.

### **Agradecimientos**

Agradezco a la dirección del centro educativo el apoyo prestado, a los tutores de los dos grupos involucrados en el estudio por facilitar las jornadas solicitadas como así también al profesor y compañero de Ed, Física de 2 de ESO. y la alumna de quinto curso de licenciatura en prácticas. Al profesor Dr. Martínez de Haro por transmitir inquietudes y respuestas, y a todos los alumnos que desinteresadamente han aportado esfuerzo, paciencia y claridad a las cuestiones aquí planteadas.

### **Referencias bibliográficas**

1. Legido J, Segovia J, Ballesteros J. Valoración de la condición física por medio de test. Madrid: Ediciones Pedagógicas; 1995.
2. Haag H, Dassel H. Test de la condición física. Barcelona: Hispano Europea; 1995.
3. López Chicharro J, Lucía A. Fundamentos de fisiología del ejercicio. Madrid: Ediciones Pedagógicas; 1995.
4. George J, Garth A, Vehrs P. Tests y pruebas físicas. Barcelona: Paidotribo; 1996.
5. A C S M. American College of Medicine. Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. Barcelona: Paidotribo; 2000.
6. A C S M. American College of Sports Medicine. Manual de consulta para el control y la prescripción de ejercicio. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2000.
7. Ramírez R. Determinación de la intensidad de esfuerzo físico para personas obesas a partir de la frecuencia cardíaca. In. EFD [en línea] 2003 - abril [fecha de acceso 8 de abril de 2004]; Año 9 (59):5. URL disponible: <http://www.efdeportes.com/efd59/obesas.htm> ed: efdeportes.com.
8. Heyward V. Evaluación y prescripción del ejercicio. Barcelona: Paidotribo; 1996.
9. Garatachea N, De Paz J. Exactitud del método de monitorización de la frecuencia cardíaca en la estimación del coste energético. In. RIMCAFD [en línea] 2003 - Marzo [fecha de acceso 8 de abril de 2004] Número (9): 16. URL disponible:

<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista9/monitorizacion.html> ed:

Rev.Int.Med.Cienc.Act.Fís.Deporte.

10. García J, Navarro M, Ruiz JA. Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte. Madrid: Gymnos Editorial Deportiva; 1996.

11. López Chicharro J. Umbral ventilatorio en la transición aeróbica-anaeróbica: [Tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid; 1988.

12. Granell J, Rodríguez J, Fraile M. Análisis de la intensidad del esfuerzo en el test de Cooper para la valoración de la condición física en alumnos de secundaria. REEFy D. 2002; Vol IX (nº 4):11-15.

13. Martínez E. La resistencia. Pruebas aplicables en educación secundaria. Grado de utilización del profesorado. In. EFD [en línea] 2002 - Noviembre [fecha de acceso 9 de abril de 2004] Año 8 - (54): 16. URL disponible:

<http://www.efdeportes.com/> ed: efdeportes.com.

**Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte – vol. 4 - número 14 - junio 2004 - ISSN: 1577-0354**