

Nº de Orden: 0051

**Título: Análisis comparativo de algunas de las manifestaciones de la fuerza y la flexibilidad en Gimnasia Rítmica.**

**Autor:** Elena Sierra Palmeiro

**Institución:** INEF Galicia

**1.- INTRODUCCIÓN:**

El músculo estriado posee dos características aparentemente opuestas: es un material extensible y es un material contráctil. El presente trabajo tiene como objetivo el estudio y análisis comparativo de dos conceptos claves en el campo de trabajo de las Cualidades Físicas en cualquiera de las modalidades de la gimnasia: *FLEXIBILIDAD Y FUERZA*.

Si tenemos que asociar la G.R a alguna cualidad física es evidente que, sin temor a equivocarnos, esta sería la flexibilidad. La mayor parte de los elementos de dificultad requieren elevada amplitud de movimientos en la mayor parte de las articulaciones, amplitud que es llevada a extremos casi imposibles en el caso de las grandes gimnastas. Y viceversa muy a menudo la imagen de una gimnasta es utilizada para ilustrar gráficamente la flexibilidad como concepto. Si por alguna razón la G.R. llama la atención del público en general suele ser por la espectacular amplitud que demuestran en algunas de sus evoluciones las gimnastas.

*La Fuerza es uno de los componentes de la flexibilidad desde el momento en que el grado de desarrollo de la misma en los músculos agonistas de un movimiento va a afectar a la consecución de elevadas amplitudes en dicho movimiento. Generalmente es un factor que aparece señalado por pocos autores.*

*Por el contrario la fuerza siempre ha sido considerada como una capacidad con correlación negativa frente a la flexibilidad, en el sentido de que un desarrollo muscular excesivo producía inevitablemente una disminución de la flexibilidad de la musculatura hipertrofiada. La realidad es bastante diferente, y como prueba de que la capacidad de amplitud de un movimiento no depende de su desarrollo muscular tenemos el ejemplo de los gimnastas de deportiva*

que son capaces de conjugar a la perfección niveles elevados de flexibilidad con amplitudes articulares también muy altas para poder realizar la mayor parte de los elementos técnicos característicos de la gimnasia deportiva.

La fuerza como factor condicionante de la flexibilidad se pone de relieve fundamentalmente en las manifestaciones de la flexibilidad activa, es decir movimientos de gran amplitud que impliquen contracción de la musculatura antagonista a la elongada. En la flexibilidad pasiva la fuerza del antagonista es suplida por una fuerza externa que es la que se encarga de realizar el movimiento.

En este trabajo vamos a estudiar el comportamiento de estas dos cualidades físicas, en algunas de sus manifestaciones, en una población generalmente considerada como "muy flexible" ya que por las exigencias del deporte y por las características de su entrenamiento la flexibilidad es condición indispensable para ser gimnasta.

**2.- OBJETIVOS:**

**Los objetivos de este trabajo han sido:**

- Caracterizar las diversas manifestaciones de la Fuerza y la Flexibilidad en un grupo de gimnastas pertenecientes a la modalidad de G.R.
- Analizar las posibles correlaciones entre ambas cualidades.

**3.- MATERIAL Y MÉTODO:**

Para la realización de este trabajo se contó con la participación de 20 gimnastas pertenecientes a la modalidad de Gimnasia Rítmica, de edades comprendidas entre los 9 y 15 años todas ellas participantes en competiciones a nivel nacional y con una media de horas de entrenamiento de 15 horas semanales. Dichos sujetos fueron caracterizados respecto a su edad, estatura, peso y años de práctica gimnástica.

**Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
EDAD	20	9	15	12,60	1,82
ESTATURA	20	1,29	153,00	9,1010	33,8704
PESO	20	26,50	55,20	41,4400	8,1329
PRÁCTICA	20	2	8	4,70	1,81
N válido (según lista)	20				

Gráfico 1.- Estadísticos descriptivos relativos a la muestra utilizada (edad, peso, talla y años en competición nacional).

Para la consecución de los objetivos se realizaron las siguientes valoraciones:

- Medición del desplazamiento angular<sup>1</sup> de la amplitud de movimiento de las articulaciones de la cadera, rodilla y del tobillo y pie para valorar la Flexibilidad dinámica<sup>2</sup> y la Flexibilidad estática activa y pasiva de las articulaciones del tren inferior.

A partir de digitalización de imágenes grabadas en una cámara digital Canon MV200 y mediante un programa de cálculo de ángulos, se valoró sólo la flexibilidad en los movimientos del tren inferior realizados en el plano anteroposterior, es decir los movimientos de Flexión y Extensión<sup>3</sup> de cada una de las tres articulaciones (para cada una de las dos piernas). Las posiciones utilizadas para para valorar la flexibilidad fueron las siguientes:

- Articulación de la cadera:
- Articulación de rodilla:
- Articulaciones de tobillo y pie

En cada una de estas posiciones se midió la máxima amplitud alcanzada por la gimnasta de forma dinámica

- de forma estática y activa (sin ayuda) mantenida durante 5-6 segundos
- de forma pasiva (con ayuda) mantenida también 5-6 segundos.
- A cada gimnasta se le realizó dos veces la medición en cada una de estas posiciones con pierna derecha y con pierna izquierda considerándose la media de los dos resultados como dato para la valoración.
- Salto con Squat-jump para valorar la fuerza explosiva de las articulaciones del tren inferior. Cada gimnasta efectuo dos saltos considerándose la media de los dos saltos como resultado de la valoración.
- Salto con contramovimiento con acción de barzos o Abalakov para valorar la fuerza elástica de las articulaciones del tren inferior. Se utilizó la acción de los brazos por considerar el componente de brazos como facilitador de la acción del salto y por resultar fundamental en los saltos gimnásticos. Cada gimnasta efectuo dos saltos considerándose la media de los dos saltos como resultado de la valoración.
- Drow Jump o salto vertical desde una caída de 20 cms. para valorar la fuerza reactiva de las articulaciones del tren inferior. Cada gimnasta efectuo dos saltos considerándose la media de los dos saltos como resultado de la valoración.

La medición de la altura de los saltos se obtuvo mediante la utilización de una plataforma de contacto unida a un microprocesador PSION (Datapack 32K con programa informático) con el sistema ergojump Bosco System (Bosco 1992)

Estas pruebas eran efectuadas de forma sucesiva y en el orden arriba mencionado con suficiente recuperación entre cada una de ellas.

#### **4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN:**

##### **Resultados relativos a la Fuerza de salto:**

Si analizamos los valores obtenidos en función de la edad encontramos resultados por encima de los valores referenciados por la bibliografía para sujetos de edades similares<sup>4</sup>. Según estos a la edad de 10 años la media encontrada en chicos y chicas españoles es de 20 cms y 22,5 cms para SJ y CM respectivamente, a los 11 años 22,5 cms y 25cms respectivamente, a los 12 26 cms. y 27 cms. y a los 13 años 26 cms. y 30 cms. En el gráfico 3 y 4 vemos que los resultados obtenidos por nuestras gimnastas superan en cualquiera de los grupos de edad estos valores.

El componente reflejo, resultado de restar los valores del salto en Drowjump y salto con contramovimiento, presenta valores medios de  $2,17 \pm 2,73$  cms. en general bastante bajas, habiéndose encontrado el algunas gimnastas valores negativos. Parece lógico ya que el componente reflejo y la musculatura extensora de los tobillos no adquiere mayor protagonismo respecto a la musculatura extensora de la rodilla en la mayor parte de los saltos gimnásticos.

---

<sup>1</sup> .- La mayoría de los autores consultados consideran que la medida del desplazamiento angular es una buena forma de medir la flexibilidad a pesar de que no sea una medida directa del cambio de longitud muscular. Sin embargo hay un acuerdo general en la relación entre las dos variables especialmente cuando se hace referencia a la flexibilidad estática, a pesar de que la utilización de una medida simple para valorar una cualidad tan compleja implica ciertas limitaciones.

<sup>2</sup> .- En lo relativo a la flexibilidad dinámica no se han encontrado en la bibliografía procedimientos de valoración razonables. Sin embargo al partir de la valoración de la flexibilidad por medio de la digitalización de imágenes grabadas para valorar el desplazamiento angular, vamos a aplicar el mismo procedimiento para la flexibilidad dinámica ya que podemos contar con la posibilidad de para la imagen en el momento de máxima amplitud.

<sup>3</sup> .- Se han elegido sólo los movimientos de flexión-extensión por su especificidad para la práctica de la G.R. y por ser los movimientos directamente involucrados en los test de valoración de la fuerza aplicados.

<sup>4</sup> .- Bosco, C. (1994), op. Cit., páginas 148 y 149..

### Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Squat Jump	20	19,20	29,20	25,7000	2,6296
Contramovimiento	20	23,70	37,00	30,7650	3,8537
Drow Jump	20	25,40	40,90	31,9950	3,5608
Índice de Elasticidad	20	,50	8,80	5,1150	2,2497

Gráfico 2 .- Estadísticos descriptivos relativos a los resultados obtenidos en el SJ, CMJ, DJ e Índice de elasticidad con el test de Bosco (Bosco System)

Si comprobamos el potencial elástico del músculo calculando el índice de elasticidad<sup>5</sup> y comparamos con los valores de referencia dados por Bosco para estas edades (entre 3-4cms.) vemos que las gimnastas alcanzan medias superiores  $5,11 \pm 2,25$  cms.. En este índice sí que parece haber acuerdo con la modalidad de gimnasia deportiva ya que los valores encontrados por Marina para los gimnastas de artística son claramente superiores que los de otras modalidades deportivas

Podemos suponer pues un excelente comportamiento del músculo desde el punto de vista de la elasticidad muscular. Parece lógico dado que uno de los grupos de elementos más característicos de la G.R. son “los saltos” y una de las características más necesaria para una realización técnicamente correcta de los elementos de este grupo es precisamente la fuerza elástica. Es además una capacidad frecuentemente entrenada por este grupo de gimnastas.

### Resultados relativos a la Movilidad Articular:

Comparando con los valores normales encontrados en la bibliografía<sup>6</sup> las gimnastas estudiadas alcanzan valores superiores a los normales en casi todas las articulaciones del tren inferior, especialmente en la articulación de la cadera y en el movimiento de extensión o hiperextensión de rodillas. Solamente en el movimiento de flexión tobillo los valores encontrados coinciden o son inferiores a los aportados por los autores consultados diferencias que pueden ser debidas a la posición de medición utilizada. Se encontraron diferencias bilaterales en los valores alcanzados a favor del lado derecho y especialmente en la articulación de la cadera .

Si consideramos los movimientos realizados por los músculos extensores de las 3 articulaciones, músculos que tienen mayor protagonismo en las acciones de salto del tren inferior, en todos ellos los valores alcanzados están por encima de los considerados normales.

Los valores medios alcanzados por las gimnastas en cada una de las 3 articulaciones estudiadas son:

### Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Flex-ext. dinámica Cadera Derecha	20	182,00	216,00	201,700	10,2449
Flex-ext. dinámica Cadera Izquierda	20	151,00	191,00	172,000	11,5940
Flex-ext. estática Cadera Derecha	20	153,00	207,00	183,500	12,2453
Flex-ext. estática Cadera Izquierda	20	15,00	170,00	144,800	32,5457
Flex-ext. pasiva Cadera Derecha	20	185,00	227,00	204,400	12,4495
Flex-ext. pasiva Cadera Izquierda	20	158,00	196,00	176,450	11,5825

Gráfico 3 .- Estadísticos descriptivos relativos a los resultados obtenidos en la valoración del desplazamiento angular en el movimiento de Flexo-extensión en la articulación de la **cadera**.

<sup>5</sup> .- Bosco define el “índice de elasticidad” como la diferencia entre los valores del SJ y del CMJ, diferencias atribuibles al estiramiento previo en la fase excéntrica y dependiente de las capacidades visco-elásticas del músculo. Bosco, C. (1994): *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*”. Paidotribo. Barcelona

<sup>6</sup> .- Alter, M.J. (1996): *La ciencia de la flexibilidad*. Artmed editora. Porto Alegre.

Kapandji, I.A. (1984): *Cuadernos de Fisiología articular*. Cuaderno II. Masson. Barcelona

**Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Extensión din. Rodilla Derecha	20	5,00	17,00	8,7000	3,3888
Flexión din. Rodilla Derecha	20	140,00	165,00	149,150	6,2093
Extensión din. Rodilla Izquierda	20	5,00	13,00	8,0500	2,2118
Flexión din. Rodilla Izquierda	20	138,00	156,00	147,900	6,4146
Extensión est. Rodilla Derecha	20	4,00	11,00	6,9000	1,9440
Flexión est. Rodilla Derecha	20	124,00	142,00	133,200	6,1781
Extensión est. Rodilla Izquierda	20	3,00	12,00	6,8000	2,1667
Flexión est. Rodilla Izquierda	20	110,00	143,00	129,100	12,1997
Extensión pas. Rodilla Derecha	20	9,00	22,00	13,7000	3,8811
Flexión pas. Rodilla Derecha	20	148,00	168,00	155,550	5,5010
Extensión pas. Rodilla Izquierda	20	10,00	18,00	13,4500	2,8557
Flexión pas. Rodilla Izquierda	20	151,00	166,00	155,850	3,8013

Gráfico 4 .- Estadísticos descriptivos relativos a los resultados obtenidos en la valoración del desplazamiento angular en el movimiento de Flexo-extensión en la articulación de la **rodilla**.

**Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Extensión din. Tobillo Derecho	20	71,00	87,00	76,3000	4,9322
Flexión din. Tobillo Derecho	20	3,00	15,00	7,9500	3,3791
Extensión din. Tobillo Izquierdo	20	69,00	90,00	79,7000	5,7683
Flexión din. Tobillo Izquierdo	20	2,00	19,00	8,5500	4,4660
Extensión est. Tobillo Derecho	20	64,00	87,00	75,6500	6,0635
Flexión est. Tobillo Derecho	20	4,00	16,00	7,8000	3,4580
Extensión est. Tobillo Izquierdo	20	63,00	88,00	76,7500	7,3762
Flexión est. Tobillo Izquierdo	20	4,00	15,00	7,9500	3,1867
Extensión pas. Tobillo Derecho	20	85,00	113,00	100,500	7,7968
Flexión pas. Tobillo Derecho	20	10,00	28,00	16,4500	5,5958
Extensión pas. Tobillo Izquierdo	20	80,00	117,00	103,250	10,4271
Flexión pas. Tobillo Izquierdo	20	11,00	26,00	15,9000	4,5178

Gráfico 5 .- Estadísticos descriptivos relativos a los resultados obtenidos en la valoración del desplazamiento angular en el movimiento de Flexo-extensión en la articulación del **tobillo**.

**Resultados relativos a la relación entre Fuerza de Salto y Movilidad Articular:**

Si analizamos las correlaciones existentes entre los resultados obtenidos al valorar las 2 cualidades podemos comprobar que las correlaciones entre los distintos valores de la fuerza de salto y los valores de los diferentes tipos de flexibilidad de la articulación de la cadera nos da valores de correlación positiva significativa sólo en 2 casos (señalados en azul en el gráfico 6): la correlación del Drowjump con la flexoextensión dinámica de cadera derecha y la correlación del Drowjump con la flexoextensión estática

de cadera izquierda. En el resto de los casos los valores de la correlación son muy bajos. Aparecen algunos valores negativos pero también de baja magnitud.

#### Correlaciones

		Flexo-ext Din. Cadera Der	Flexo-ext Din. Cadera Izquier.	Flexo-ext Est. Cadera Der.	Flexo-ext Est. Cadera Izquier.	Flexo-ext Pas. Cadera Der.	Flexo-ext Pas. Cadera Izquier.
Squat Jump	Correlación de Pearson	,284	-,114	,010	-,377	-,264	-,294
	Sig. (bilateral)	,225	,632	,968	,102	,260	,209
	N	20	20	20	20	20	20
Contra movimto.	Correlación de Pearson	,345	-,159	,010	-,361	-,231	-,385
	Sig. (bilateral)	,136	,504	,968	,118	,327	,094
	N	20	20	20	20	20	20
Drow Jump	Correlación de Pearson	<b>,475</b>	-,023	,031	<b>-,672</b>	-,229	-,274
	Sig. (bilateral)	,034	,923	,896	,001	,332	,243
	N	20	20	20	20	20	20

Gráfico 6 .- Correlaciones entre los resultados de la fuerza de salto del tren inferior y los resultados obtenidos en la valoración del desplazamiento angular en el movimiento de Flexo-extensión en la articulación de la cadera.

En cuanto al mismo análisis pero en relación a la articulación de la rodilla comprobamos que las únicas correlaciones significativas que aparecen son negativas (reseñadas en azul en el gráfico 7) entre el salto con contramovimiento y la flexibilidad estática en la extensión de rodilla derecha, y entre el salto con contramovimiento y la flexibilidad pasiva en la extensión de la rodillas derecha e izquierda. En los restantes casos aunque aparecen valores negativos no llegan a ser estadísticamente significativos.

Y por último si analizamos la correlación entre los resultados de la fuerza de salto y los valores de movilidad articular encontrados para la articulación de tobillo comprobamos que en este caso no existe ningún tipo de correlación significativa, ni positiva ni negativa, en ninguno de los movimientos de esta articulación.

Podemos suponer que para este grupo de gimnastas un elevado nivel de movilidad articular en cualquiera de las articulaciones del tren inferior (para los movimientos de flexión y extensión) no supone un decrecimiento de los valores alcanzados en las pruebas de Bosco para la valoración de la fuerza del salto del tren inferior. Los valores alcanzados en esta prueba no guardan ninguna correlación positiva ni negativa con la amplitud articular del tren inferior.

### Correlaciones

		SJ	CM	DJ
Extensión din. rodilla der.	Correlación de Pearson	-,001	-,066	-,115
	Sig. (bilateral)	,998	,782	,628
	N	20	20	20
Extensión din. rodilla lz.	Correlación de Pearson	-,132	-,169	-,005
	Sig. (bilateral)	,578	,477	,984
	N	20	20	20
Flexión din.. rodilla der.	Correlación de Pearson	,109	,064	,034
	Sig. (bilateral)	,649	,789	,886
	N	20	20	20
Flexión din. rodilla lz.	Correlación de Pearson	,050	,087	,156
	Sig. (bilateral)	,835	,717	,510
	N	20	20	20
Extensión est. rodilla der.	Correlación de Pearson	-,338	-,455	-,374
	Sig. (bilateral)	,145	,044	,104
	N	20	20	20
Extensión est. rodilla iz.	Correlación de Pearson	-,084	-,201	-,212
	Sig. (bilateral)	,726	,396	,370
	N	20	20	20
Flexión est. rodilla der.	Correlación de Pearson	-,094	-,366	-,270
	Sig. (bilateral)	,693	,112	,250
	N	20	20	20
Flexión est. rodilla lz.	Correlación de Pearson	-,112	-,180	,022
	Sig. (bilateral)	,640	,447	,925
	N	20	20	20
Extensión pas. rodilla der.	Correlación de Pearson	-,383	-,550	-,419
	Sig. (bilateral)	,096	,012	,066
	N	20	20	20
Extensión pas. rodilla lz.	Correlación de Pearson	-,140	-,451	-,225
	Sig. (bilateral)	,557	,046	,340
	N	20	20	20
Flexión pas. rodilla der.	Correlación de Pearson	-,357	-,443	-,379
	Sig. (bilateral)	,122	,050	,100
	N	20	20	20
Flexión pas. rodilla lz.	Correlación de Pearson	,087	-,124	,066
	Sig. (bilateral)	,716	,604	,783
	N	20	20	20

Gráfico 7 - Correlaciones entre los resultados de la fuerza de salto del tren inferior y los resultados obtenidos en la valoración del desplazamiento angular en los movimientos de Flexión y extensión en la articulación de la rodillas.

### Correlaciones

		SJ	CM	DJ
Extensión din. Tobillo der.	Correlación de Pearson	,005	-,012	,231
	Sig. (bilateral)	,982	,960	,328
	N	20	20	20
Flexión din. Tobillo der.	Correlación de Pearson	,077	,264	,147
	Sig. (bilateral)	,747	,260	,538
	N	20	20	20
Extensión din. Tobillo Iz.	Correlación de Pearson	,120	-,018	,160
	Sig. (bilateral)	,613	,940	,500
	N	20	20	20
Flexión din. Tobillo Iz.	Correlación de Pearson	,124	,188	,153
	Sig. (bilateral)	,603	,427	,518
	N	20	20	20
Extensión est. Tobillo der.	Correlación de Pearson	,339	,267	,388
	Sig. (bilateral)	,143	,256	,091
	N	20	20	20
Flexión est. Tobillo der.	Correlación de Pearson	,148	,255	,174
	Sig. (bilateral)	,533	,277	,463
	N	20	20	20
Extensión est. Tobillo Iz.	Correlación de Pearson	,164	-,021	,097
	Sig. (bilateral)	,491	,930	,685
	N	20	20	20
Flexión est. Tobillo Iz.	Correlación de Pearson	,124	,129	,172
	Sig. (bilateral)	,601	,588	,468
	N	20	20	20
Extensión pas. Tobillo der.	Correlación de Pearson	-,142	-,297	-,239
	Sig. (bilateral)	,551	,203	,309
	N	20	20	20
Flexión pas. Tobillo der.	Correlación de Pearson	,307	,403	,323
	Sig. (bilateral)	,189	,078	,164
	N	20	20	20
Extensión pas. Tobillo Iz.	Correlación de Pearson	-,097	-,234	-,177
	Sig. (bilateral)	,683	,320	,455
	N	20	20	20
Flexión pas. Tobillo Iz.	Correlación de Pearson	,338	,428	,364
	Sig. (bilateral)	,145	,060	,115
	N	20	20	20

Gráfico 8.- Correlaciones entre los resultados de la fuerza de salto del tren inferior y los resultados obtenidos en la valoración del desplazamiento angular en los movimientos de Flexión y extensión en las articulaciones de los tobillos.

### 5.- CONCLUSIONES:

Las gimnastas estudiadas alcanzaron resultados por encima de los esperados para su edad en las pruebas del test de Bosco de valoración de la fuerza del salto en el tren inferior.

Las gimnastas estudiadas obtuvieron valores por encima de los referenciados como normales en la medición de la movilidad articular de las articulaciones del tren inferior (cadera, rodilla y tobillo).

No se encontró ningún tipo de correlación entre los valores alcanzados en las pruebas del test de Bosco para la valoración de la fuerza de salto del tren inferior y los valores alcanzados en la medición de la movilidad articular del tren inferior.

### 6.- BIBLIOGRAFÍA:

- Agabio, R. y Carnoti, A. C. (1987): "La mobilità articolare". *Revista Gymnica*, nº 4.
- Alter, M.J. (1996): *La ciencia de la flexibilidad*. Artmed editora. Porto Alegre.
- Bobo, M. y Sierra, E. (1998): *Ximnasia Rítmica. Adestramento e competición*. Ediciones Lea. Santiago.
- Bosco, C (1992): *La valutazione della forza con il test de Bosoc*". Societa Stampa deporiva. Roma.
- García Manso, J.M.; Navarro, M. & Ruiz Caballero, J.A. (1996): *Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte. Evaluación de la condición física*. Editorial Gymnos. Madrid.
- González Badillo, J. (1997): *Fundamentos del entrenamiento de fuerza*. Inde. Zaragoza
- Grosser, Bruggemai & Zintl (1989): *Alto rendimiento deportivo*. Martínez Roca. Barcelona
- Hahn, E. (1988): *Entrenamiento con niños* Martínez Roca. Barcelona.
- Kapandji, I.A. (1984): *Cuadernos de Fisiología articular*. Cuaderno II. Masson. Barcelona
- Lisistskaya, T.S. (1985): *Gimnástica Rítmica*. Societa Stampa Sportive. Roma.
- Mac Dougal, J.; Wenger, H. & Green, H. (1995): *Evaluación fisiológica del deportista*. De. Paidotribo. Barcelona.
- Marina, M. (1993): Valoración de las distintas expresiones de la fuerza de salto en gimnasia artística. *Apunts*, Vol. XXX, pág. 233- 244.

- Marina, M. (1990): Valoración de la frecuencia cardíaca en gimnasia artística. *Apunts*, Vol. XXVII, pág. 137- 147.
- Martín Acero, R. (1993): *Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la velocidad*. Apuntes Máster en alto rendimiento deportivo. Comité Olímpico. Madrid.
- Moras, G. (1992): Análisis crítico de los actuales tests de flexibilidad. Correlación entre algunos tests y diversas medidas antropométricas. *Apunts*, Vol. XXIX, pág. 127-135
- Porta, J. (1993): *Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la flexibilidad*. Apuntes Máster en alto rendimiento deportivo. Comité Olímpico. Madrid.
- Porta, J. (1987): "Desenvolupament de les capacitats físiques. La Flexibilitat". *Revista Apunts, Educación Física*, nº 7 Y 8, Junio.
- Zurita, C.; López i Armengol, D. & Balagué, N. (1995): El entrenamiento de la fuerza explosiva. Repercusiones sobre el elemento contráctil y elástico muscular. *Apunts*, Vol. XXXII, pág. 41-49.