

DEPORTES EXTRAESCOLARES Y FLEXIBILIDAD EN ALUMNOS DE PRIMARIA

EXTRACURRICULAR SPORTS AND FLEXIBILITY IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Autor:

Fernández Rodríguez, E. (1), Merino Marban, R. (1), Romero Ramos, O. (1)
Mayorga Vega, D. (1) y Burgueño Menjibar, R. (2)

Institución:

- (1) Área de Didáctica de la Expresión Corporal, Universidad de Málaga.
effernandez@uma.es
- (2) Maestro Educación Física C.E.I.P. "Ciudad de Belda"

Resumen: El estudio pretende determinar el grado de extensibilidad de la musculatura isquiotibial del alumnado de Primaria y ver las diferencias existentes según el deporte extraescolar practicado. Se ha utilizado el test sit and reach (SR), el más usado en ambientes escolares, ya que su realización es simple. En la edad escolar diversos autores han encontrado una alta prevalencia de acortamiento isquiosural. Éste ha sido asociado con diversas patologías de la columna vertebral y con el dolor de espalda. Las féminas tienen mejor flexibilidad media que los varones y además ésta disminuye con la edad. Se analizan las significaciones del efecto principal y las interacciones, pudiendo afirmar que existe interacción entre la flexibilidad con sexo, edad y tipo de actividad deportiva realizada. Excepto los chicos que hacen taekwondo, los sedentarios muestran mejor índice de flexibilidad que los que practican baloncesto, fútbol y atletismo. Existen diferencias significativas en los niveles de flexibilidad al 95 % de confianza, entre los alumnos que practican fútbol y atletismo, fútbol y sedentarios, fútbol y taekwondo.

Palabras Clave: Flexibilidad, educación primaria, deporte extraescolar, sit and reach, acortamiento isquiosural.

Abstract: The aim of this study is determine the degree of hamstring flexibility in primary school students in order to know whether extracurricular sport practiced would have an effect on it (flexibility). The Sit-and-Reach Test (SR) was employed because it is the most commonly used in school environments due to the fact that it is easy to carry out. Various authors have noted a high prevalence of shortened hamstrings in school aged children, a condition associated with a variety of pathologies related to the spinal column and back pain. Girls have on average greater flexibility than boys, although this flexibility decreases with age. We can confirm that there is interaction between flexibility, sex, age and type of sport activity practised. Except in the case of boys involved in Taekwondo, those who are sedentary demonstrate greater levels of flexibility than those who play basketball or football or those who participate in gymnastics/athletics.

Key Words: flexibility, primary school, extracurricular sports, sit and reach, shortened hamstrings.

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades extraescolares practicadas por los niños de éste estudio fueron baloncesto, fútbol, atletismo y taekwondo. Estas actividades deportivas se realizaban dos días a la semana durante una hora cada día más el día de competición, en fin de semana. Tras observación sistemática (directa o presencial) se comprobó que en éstas actividades deportivas, correspondientes a las edades recogidas en este trabajo, no se realizaban estiramientos sistemáticos o estructurados (sólo ocasionalmente), ya fuesen generales o específicos de la zona evaluada. Sólo en la actividad de taekwondo, el monitor estiraba de forma sistemática en todas las sesiones al principio y al final de las mismas, ocupando ésta tarea el 15% del total del tiempo de cada clase.

La flexibilidad es definida por Arregui y Martínez (2001) como la capacidad física de amplitud de movimientos de una sola articulación o de una serie de articulaciones.

El test sit and reach (SR) es el test lineal más utilizado (López y cols., 2008a). También es el más usado en ambientes escolares, ya que su realización es simple, fácil de administrar y requiere un mínimo entrenamiento (Rodríguez y cols., 2008a).

En la edad escolar diversos autores han encontrado una alta prevalencia de acortamiento isquiosural, y éste ha sido asociado con diversas patologías de la columna vertebral y con el dolor de espalda (Santonja y cols. , 2007; Sainz, 2009).

Otros estudios constatan que la extensibilidad isquiosural influye en la posición de la pelvis y el raquis (López y cols., 2008d; Rodríguez y cols., 2008b y Gajdosik y cols., 1994 en López-Miñarro y cols., 2009). Así mismo, se ha relacionado la disminución de la extensión isquiosural con un mayor riesgo de

lesiones musculares (Witvrouw y cols., 2003 en López-Miñarro y cols., 2009) y alteraciones lumbo-pélvicas (Esola, 1996 en López y cols., 2009).

Los músculos posturales de los escolares tienen tendencia hacia el sobreuso y hacia el acortamiento eventual, mientras que los músculos fásicos tienden hacia el desuso y la debilidad. Éstos, están agrupados con frecuencia como antagonistas emparejados y parecen estar afectados por la Ley de Sherrington de la "inhibición recíproca". Esta combinación de influencias biomecánicas y neurofisiológicas es un fuerte estímulo para la creación y mantenimiento de desequilibrios musculares en los escolares (Liebenson, 1999).

El desequilibrio muscular no queda limitado a ciertas partes del cuerpo, sino que, gradualmente, afecta a todo el sistema muscular estriado y puesto que el desequilibrio muscular suele preceder a la aparición de síndromes de dolor, una evaluación completa puede ayudar a introducir medidas preventivas (González y cols., 2004).

Debido a la importancia de mantener ciertos niveles de flexibilidad y a que ésta disminuye durante la edad escolar, diversos autores animan a aplicar diferentes programas de estiramiento dentro de las clases de Educación Física y como parte de las actividades extraescolares (Rodríguez y cols., 1999; González y cols., 2004; Sainz de Baranda y cols., 2006; Santonja y cols., 2007; Ramos y cols., 2007; Rodríguez y cols., 2008; Sainz de Baranda, 2009).

Según Arregui y Martínez (2001) y Delgado y cols. (2009), la práctica deportiva es uno de los factores que influyen en la flexibilidad ya que la especificidad de cada deporte, en cuanto a sus gestos técnicos, posiciones corporales, métodos de entrenamiento y capacidades físicas relacionadas con el rendimiento deportivo, puede generar adaptaciones músculo esqueléticas que requieren un análisis específico de cada disciplina deportiva.

En el estudio de González y cols., (2004), a una población de 64 alumnos de Primaria, se concluye con la necesidad de actuación del profesor de Educación Física en la mejora de la cualidad de fuerza y flexibilización de determinados grupos musculares, pues, los resultados encontrados muestran grandes descompensaciones entre el lado derecho e izquierdo del cuerpo, así como el acortamiento de grupos musculares fundamentales en la estabilización estática y dinámica de la columna vertebral.

En los últimos años se han publicado algunas investigaciones realizadas con escolares de Educación Primaria cuyo objetivo era la mejora de la extensibilidad isquiotibial tras aplicar un programa de intervención durante todo el curso escolar. En todos estos estudios los grupos experimentales obtuvieron una mejora significativa en la flexibilidad de los isquiotibiales, dedicando, sólo, entre cinco y siete minutos de las clases de Educación Física a realizar estiramientos de dicha musculatura. Los grupos control mostraron por contra un empeoramiento en su extensibilidad (Rodríguez y cols., 1999; Sainz y cols., 2006; Santonja y cols., 2007; Rodríguez y cols., 2008a).

De ésta manera la valoración de la extensibilidad isquiosural es importante en la población deportista, ya que su disminución produce una reducción del rango de movimiento de flexión coxofemoral con rodilla extendida que puede desencadenar repercusiones sobre la pelvis y el raquis cuando es acusada (López y cols., 2008b; Santonja y cols., 1995a, 1995b). En el estudio de Borrás y cols. (2007a) realizado con 139 escolares deportistas entre 7 y 16 años un 54.3% de los sujetos presentaban acortamiento isquiosural.

Diversos estudios han valorado la extensibilidad isquiotibial en población deportista, tales como piragüistas (López y cols., 2008b), kayakistas y canoistas (López y cols., 2008c), nadadores (Sanz, 2002; Martínez y Sanz, 2003), corredores de resistencia (Brumitt, 2006), jugadores de baloncesto (Berdejo, 2009), futbolistas (Canda y cols., 2004; Carbonell y cols., 2009);...

encontrando una alta frecuencia de deportistas con una extensibilidad isquiotibial reducida.

2. OBJETIVOS

El propósito de éste estudio es determinar el grado de extensibilidad, de la musculatura isquiotibial, del alumnado de Primaria que practica deportes extraescolares, (C.E.I.P. "Ciudad de Belda", Málaga) y ver las diferencias existentes entre los niños que practican algunos deportes extraescolares con las de los niños sedentarios o no practicantes.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se desea estudiar el grado de extensibilidad de la musculatura isquiotibial del alumnado de Primaria dependiendo del tipo de actividad física que realizan, pudiendo influir el sexo y la edad. Se analizarán las significaciones del efecto principal y las interacciones. Se trata de un diseño de tres factores con interacción replicado: tipo de actividad, sexo y edad con 5, 2 y 6 niveles respectivamente. Se aplica el Modelo Lineal General Univariante.

Como instrumento de evaluación se utilizó un cajón de flexibilidad seat and reach marca Eveque de 34 cm de ancho y de alto y 36 cm de largo.

Elegido el centro, se realizó una reunión con la directora y con los maestros especialistas de Educación Física para explicar el estudio y lograr su aprobación. Tras ésta, se concretaron fechas satisfactorias para todas las partes.

La muestra fue una selección aleatoria de cada clase, teniendo como objetivo una mayor representatividad del alumnado del centro, y a su vez, que los dos grupos de cada curso participasen en el mismo. La muestra total se elevó a 117 alumnos de entre 6 y 12 años de edad; 62 chicos y 55 chicas. La

mayoría son niños/as sedentarios/as (68 sujetos), futbolistas (25), jugadores de baloncesto (16), atletas (12) y taekwondistas (2).

Procedimiento.

El protocolo seguido fue el establecido por George y cols. (1996):

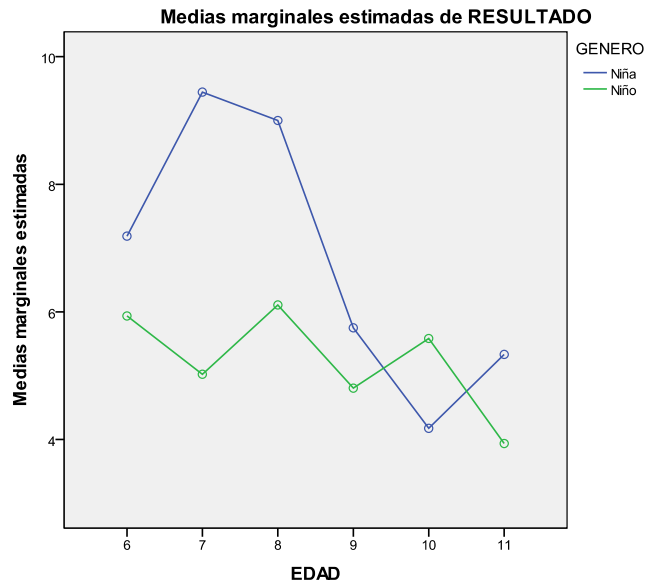
1. Vestir ropa cómoda y que no estorbe los movimientos.
2. Efectuar ejercicios calisténicos sencillos y estiramientos estáticos durante un mínimo de 3 minutos para calentar la parte baja de la espalda y las piernas antes de la prueba.
3. Quitarse los zapatos y adoptar una posición de sentado sobre el suelo. Extender las piernas rectas delante de nosotros y apretar los pies contra la caja de medición.
4. Poner una mano encima de la otra y flexionarse hacia delante todo lo que se pueda. Espirar al estirarse.
5. Efectuar 3 ensayos manteniendo la parte posterior de las piernas firmemente sobre el suelo mientras se hace el estiramiento. No rebotar y realizar el estiramiento con lentitud y calma.
6. Hacer que nuestro compañero (en este caso el Maestro de Educación Física), observe el punto más alejado del tercer ensayo. Anotar los resultados.

4. RESULTADOS

Se observa una disminución de las medias en los resultados del seat and reach a lo largo de la escolarización de los alumnos de Primaria, a excepción de las medias entre 1º y 2º curso.

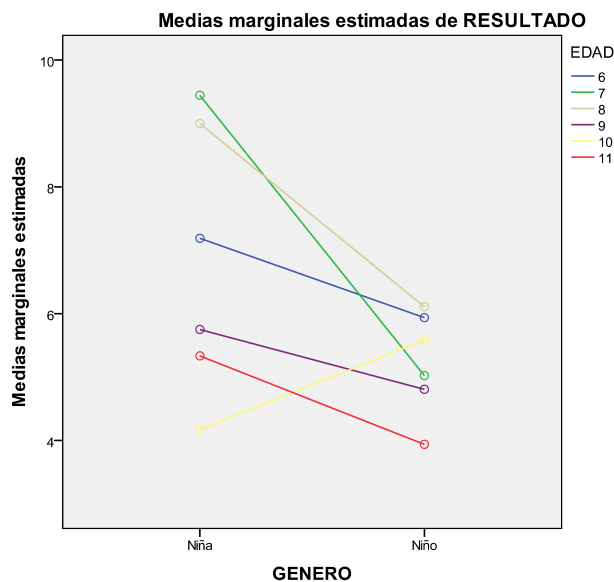
	1º Primaria	2º Primaria	3º Primaria	4º Primaria	5º Primaria	6º Primaria
Muestra	20	22	20	19	18	18
Media	7,05	7,59	7,1	5,63	4,83	4,33
Des. Típica	4,70	4,72	4,44	5,58	3,27	7,11

Tabla1. Media y desviación típica de los 6 cursos de Primaria en la marca del seat and reach (expresada en centímetros).



Gráfica 1. Registros del seat and reach en los 6 cursos de Primaria por edades y sexo (expresado en centímetros).

En relación con el género, los resultados en las medias de las chicas son superiores que en los chicos, a excepción de las medias de los niños de 10 años, donde los chicos tienen unos resultados ligeramente superiores.



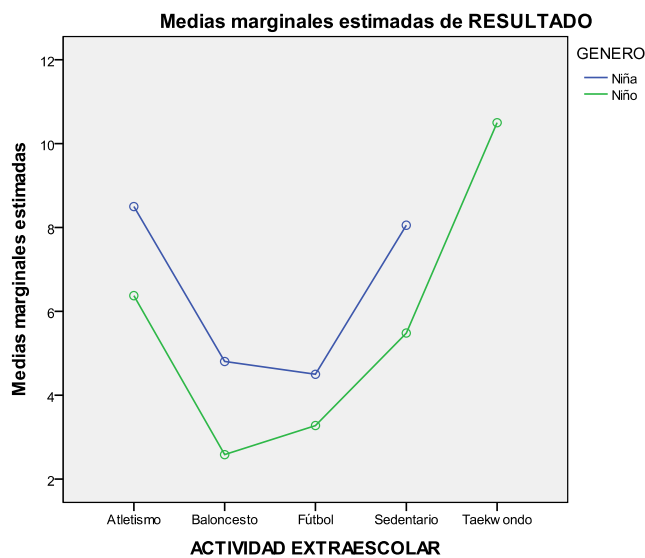
Gráfica 2. Registros del seat and reach en los 6 cursos de Primaria en función del género (expresado en centímetros).

En relación a la ausencia de práctica física y la modalidad deportiva practicada por parte de los alumnos, muestran que obtienen mejores

resultados el Taekwondo, sedentarismo y atletismo, seguido por el baloncesto y fútbol.

	Sedentarismo	Fútbol	Baloncesto	Atletismo	Taekwondo
Muestra	59	25	16	12	2
Media	7,63	3,84	4,06	7,42	10,50
Desv. Típica	15,65	7,38	2,55	2,46	0,50

Tabla 2. Resultados de la media y desviación típica de las marcas del seat and reach según el deporte practicado por el alumnado.



Las medias no estimables no se representan

Gráfico 3. Comparativa de la media estadística en función de la actividad físico – deportiva practicada por el alumnado y sexo.

5. DISCUSIÓN

El nivel de sedentarismo en el estudio es del 51,7 %, pudiendo considerarlo alto, al tratarse de individuos jóvenes en crecimiento. Éste valor se aproxima al estudio de Luengo Vaquero (2007), en el que la tasa de alumnos sedentarios de Primaria se sitúa en 46,8 %.

La media de las marcas del seat and reach de los alumnos de Primaria “Ciudad de Belda” es de 6.17 cm. Siguiendo la clasificación establecida por Quintasi Villarroel (2006), son catalogadas como bajas. Existe un descenso brusco de los resultados entre los cursos académicos de 4º, 5º y 6º en relación

con los cursos de 1º, 2º y 3º. La causa puede residir en que la mayoría de niños y niñas son inscritos en las escuelas deportivas municipales en el período de edad comprendido entre los 8 y los 10 años, coincidiendo con el momento de descenso anteriormente citado.

Atendiendo a los resultados obtenidos por género y curso, las niñas presentan mejores resultados que los niños. Las féminas tienen mejor flexibilidad media que los varones y además ésta disminuye con la edad (Arregui y Martínez, 2001; Ramos y cols., 2007; Delgado y cols., 2009; Zurita y cols., 2008). La bibliografía al respecto ya señala que las mujeres tienen más extensibilidad que los varones y que es una cualidad que se pierde con los años. Es decir, conforme aumenta la edad los resultados van disminuyendo. De este modo, las chicas obtuvieron una valoración de aceptable (según la clasificación de Quintasi Villarroel) en los niveles de primero, segundo y tercer curso (9.67, 9.23 y 9.22 respectivamente) y bajos en cuarto, quinto y sexto (6.00, 4.22 y 5.56 respectivamente). En general, los resultados concuerdan con los distintos estudios encontrados sobre éste tema, excepto en el caso de 5º curso, donde los niños presentan mejores marcas. Podría ser porque en la muestra de éste curso hay un mayor número de sedentarios y estos presentan mejor flexibilidad que los deportistas.

Por otro lado, los chicos presentan una valoración baja en todos los cursos, salvo en sexto que es más baja aún, siendo deficiente (3,11) según la clasificación de Quintasi Villarroel. Sin embargo, la evolución de la media refleja fluctuaciones, por lo que en este caso, no se puede afirmar que a menor edad mayor flexibilidad.

Como se puede apreciar en el gráfico 3, los taekwondistas tienen la mejor media de flexibilidad de la musculatura implicada en el test (media de 10.50 cm) siendo considerada como aceptable en la clasificación de Quintasi Villarroel. A continuación, se encuentran los sedentarios (7.63 cm de media) y,

en tercer lugar los atletas (7.42 cm de media) siendo su valoración de baja. En última posición, los jugadores de baloncesto y los futbolistas con una estimación de deficiente, siendo sus medias de 4.06 cm y 3.84 cm respectivamente. Estos resultados no concuerdan con las conclusiones de otros estudios (Arregui y Martínez, 2001) en los que se afirma que la población joven que práctica actividad física tiene mejor flexibilidad que los que no lo hacen. A tenor de esto, es interesante resaltar que algunos estudios no parecen encontrar correlación entre una mayor práctica de actividad física y una mejor flexibilidad en escolares (Beunen y cols., 1992; Casajús y cols., 2007; De la Cruz-Sánchez y Pino-Ortega, 2010; Malina, 2001; Vamvakoudis y cols., 2007).

Coincidiendo con estos autores, en este estudio, los niños-as que practican éstos deportes, (salvo el taekwondo) presentan una flexibilidad menor que los sujetos sedentarios, pudiendo residir su causa en dos elementos. Por un lado, el excesivo tiempo que pasan sentados, en el colegio (4-5h) y en casa a lo largo del día. Por otro lado, la carga de trabajo de los entrenamientos deportivos, que generalmente, se orienta a la ganancia de fuerza, velocidad y resistencia (que no flexibilidad) produciendo un acortamiento muscular y quedando patente el deficiente entrenamiento de la flexibilidad pudiéndose dar el efecto de estar más acortados que los niños-as sedentarios o no practicantes de deporte alguno.

En el caso de los practicantes de fútbol, por regla general, tienen poca flexibilidad (Borras y cols., 2007b), especialmente en el miembro inferior, destacando el acortamiento de la musculatura isquiotibial (Zuil y cols., 2004). La posible causa radica en un mayor acortamiento provocado por un trabajo de fuerza continuo que no se ve acompañado del correspondiente y necesario trabajo de flexibilidad (Casajús y cols., 2003; Grabara y cols., 2010; Sedano y cols., 2007).

Los dos chicos que practican taekwondo poseen una flexibilidad mayor de la musculatura participante en esta prueba de aptitud física coincidiendo con el estudio de Douris y cols. (2004), realizado con practicantes de artes marciales. En ese caso presentan unos resultados mucho mejores en las marcas del SR comparados con sedentarios, aunque se trata de una muestra de mediana edad (40-60 años). Quizás sea debido a la gran importancia que tradicionalmente se le da al desarrollo de la flexibilidad en este tipo de deportes resultado de un entrenamiento que hace hincapié en el desarrollo de esta cualidad física. Aún así, hay que tener en cuenta que, en éste caso, es una muestra irrelevante como para darle importancia a los resultados. De éste forma se podría plantear si hacen taekwondo porque tienen una gran elasticidad o lo hacen porque el taekwondo produce una gran elasticidad.

Los registros de los niños y niñas sedentarias pueden deberse a permanecer más tiempo del aconsejable sentados. La postura sedente provoca el acortamiento de determinados paquetes musculares y la distensión de otros (Ramos y cols., 2007). Los isquiotibiales, como flexores de rodilla y extensores de cadera, suelen acortarse con relativa facilidad. Podría pensarse que en la posición sedente, la elongación de cadera compensa el acortamiento de rodilla equilibrando su longitud. Pero no es así, ya que el alargamiento de cadera es muy inferior en su brazo de palanca que el acortamiento producido en la rodilla. Así, los isquiotibiales tienen una amplitud comprendida entre los 130 y los 145° de arco en la rodilla y sólo 15 a 30° de extensión de cadera. Estos factores hacen que la posición de sentado sea favorecedora del acortamiento (Hidalgo, 1993).

6. CONCLUSIONES

Según estos resultados se puede afirmar que es significativa al 95% de confianza la interacción entre la flexibilidad con sexo, edad y tipo de actividad deportiva realizada.

Excepto los chicos que hacen taekwondo, los sedentarios muestran como media mejores índices de flexibilidad que los que practican baloncesto, fútbol y atletismo. Existen diferencias significativas en los niveles de flexibilidad al 95 % de confianza, entre los alumnos que practican fútbol y atletismo, fútbol y sedentarios, fútbol y taekwondo.

Los niños y niñas sedentarios presentan mejores marcas en el SR que los que están en las escuelas deportivas de fútbol, baloncesto y atletismo, a excepción de los niños taekwondistas.

En Primaria debe aumentarse el trabajo y desarrollo de la flexibilidad con el fin de evitar la aparición de acortamientos musculares que derivan en marcas de flexibilidad consideradas como bajas en el test sit and reach.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ARREGUI, J.; MARTÍNEZ de HARO, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista internacional médica de las ciencias de la actividad física y el deporte*. 2001; 1:127-135.
- BERDEJO, D. (2009). Increase in flexibility in basketball through the application of a stretching protocol. *The International Journal of Medicine and Science in Physical Education and Sport*. 5(1):3-12.
- BEUNEN, G.; MALINA, R.; RENSON, R.; SIMONS, J.; OSTYN, M. y LEFEVRE, J. (1992). Physical activity and growth, maturation and performance: a longitudinal study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, (24), 576-585.
- BORRÀS, X.; COMELLA, A.; MARÍN, F.; COMELLA, R. y CIRERA, E. (2007a). Aplicabilidad de la goniometría mediante videografía en el seguimiento de programas de flexibilidad. *Biomecánica*, 15 (1), 28-33.
- BORRÀS, X.; COMELLA, A.; MARÍN, F.; COMELLA, F. y CIRERA, E. (2007b). Comparación entre la videografía y el método Sit and Reach para la valoración de la flexibilidad isquiotibial en deportistas escolares. *Biomecánica*, 15 (1), 2007, pp. 38-41.

- BRUMITT, J. (2006). Programa de Estiramientos para las Extremidades Inferiores para Corredores de Resistencia. PubliCE Standard. 25/08/2006. Pid: 693.
- CANDA, A.; GOMEZ, A. y HERAS, E. (2004). Valoración de la flexibilidad de tronco mediante el test del cajón en diferentes modalidades deportivas. Selección, 13. Pp. 148-154.
- CARBONELL, A.; APARICIO, V. y DELGADO, M. (2009). Valoración de la condición física en futbolistas de categoría cadete. Cronos. Vol.VIII. 14. Pp.101-106.
- CASAJÚS, J.; LEIVA, M.; VILLARROYA, A.; LEGAZ, A. y MORENO, L. (2007). Physical performance and school physical education in overweight spanish children. Annals of Nutrition & Metabolism, 51, 288-296. DOI: 10.1159/000105459.
- DE LA CRUZ, E.; PINO-ORTEGA, J. (2010). An active lifestyle explains sex differences in physical performance in children before puberty. Collegium antropologicum, 34(2), 487-491.
- DELGADO, O.; MARTÍN, M.A.; ZURITA, F.; ANTEQUERA, J. y FERNÁNDEZ, M. (2009). Evolutividad de la capacidad flexora según el sexo y el nivel de enseñanza. Apunts Med Esport. 2009; 161:10-7.
- DOURIS, P.; CHINAN, A.; GOMEZ, M.; AW, A.; STEFFENS, D. y WEISS, S. (2004). Fitness levels of middle aged martial art practitioners. British Journal of Sports Medicine;38: 143–147.
- ESOLA, M.; MCCLURE, P.W.; FITZGERALD, G.; SIEGLER, S. (1996). Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. Spine. 1996; 21: 71-8.
- GAJDOSIK, R.; ALBERT, C.; MITMAN, J.; (1994). Influence of hamstring length on the standing position and flexion range of motion of the pelvi cangle, lumbar angle, and thoracic angle. J Orthop Sports Phys Ther 1994; 20: 213-9.
- GEORGE, J.; FISHER, A. y VERHS, P. (1996). Test y pruebas físicas. Barcelona, Paidotribo.

- GONZÁLEZ, J.; MARTÍNEZ, J.; MORA, J.; SALTO, G. y ÁLVAREZ, E. (2004). El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 4 (13) pp. 18-34.
- HIDALGO, E. (1993). Técnicas de stretching para la kinesiología. La E.F y las artes del movimiento. Universidad de Chile. Inscripción N° 86.932.
- LIEBENSON, C. (1999). Manual de Rehabilitación de la Columna Vertebral. Barcelona: Paidotribo.
- LÓPEZ MIÑARRO, P.; ALACID, F. y MUYOR, J.M (2009). Comparación del morfotipo raquídeo y extensibilidad isquiosural entre piragüistas y corredores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Vol. 9 (36) pp. 379-392.
- LÓPEZ MIÑARRO, P., SAINZ de BARANDA, P.; YUSTE, J. y RODRÍGUEZ, P. (2008a). Validez del test sit and reach unilateral como criterio de extensibilidad isquiosural. Comparación con otros protocolos. *Cultura, Ciencia y Deporte*. Año 5. N° 8. Vol.3. Pag87-92.
- LÓPEZ MIÑARRO, P.; FERRAGUT, C.; ALACID, F.; YUSTE, J. y GARCÍA, A. (2008b). Validez de los test dedos-planta y dedos-suelo para la valoración de la extensibilidad isquiosural en piragüistas de categoría infantil. *APUNTS Medicina del deporte*. 2008; 157:24-29.
- LÓPEZ MIÑARRO, P.; ALACID, F., FERRAGUT, C.; y GARCÍA, A. (2008c). Valoración y comparación de la extensibilidad isquiosural entre kayakistas y canoistas de categoría infantil. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 2008: 20, 97-111.
- LÓPEZ MIÑARRO P.; SÁINZ de BARANDA, P.; RODRÍGUEZ, P. y YUSTE J.L. (2008d). Comparison between sit-and-reach test and V sit-and-reach test in Young adults. *Gazz Med Ital* 2008; 167:135-42.
- LUENGO, C. (2007). Actividad físico-deportiva extraescolar en alumnos de primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Vol 7 (27). Pp. 174-184.
- MALINA, R. (2001). Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *American Journal of Human Biology*, (13), 162-172.

- MARTÍNEZ de HARO, V.; SANZ, I. (2003). Efectos del entrenamiento de la natación sobre la flexibilidad. Madrid, CV Ciencias del deporte.
- QUINTASI, R. (2006). Educación Física. Aplicación de test físicos en la especialidad de Educación Física. Lima. Tarea.
- RAMOS, D.; GONZÁLEZ, J.; MORA, J. (2007). Evolución de la amplitud articular en Educación Primaria y Educación Secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, vol 7 (26), pp. 144 – 157.
- RODRÍGUEZ, P.; SANTONJA, F.; LÓPEZ-MIÑARRO, P. SÁINZ de BARANDA, P. and YUSTE, J. (2008a). Effect of physical education stretching programme on sit-and-reach score in schoolchildren. *Science & Sports* 23 (2008) 170–175.
- RODRÍGUEZ, P.; LÓPEZ-MIÑARRO, P.; YUSTE, J.; SÁINZ DE BARANDA, P. (2008b). Comparison of hamstring criterion-related validity, sagittal spinal curvatures, pelvic tilt, and score between sit-and reach and toe-touch test in athletes. *Med Sport* 2008; 61: 11-20.
- RODRÍGUEZ, P., SANTONJA, F., CANTERAS, M.; DELGADO, M.; FERNÁNDEZ, J. y BALSALOBRE, J. (1999). Mejora de la extensibilidad isquiosural tras un programa escolar de estiramientos. *Selección*, 1999; 8 (4): 15-24.
- SANTONJA, F.; FERRER, V. y MARTÍNEZ, I. (1995a). Exploración radiográfica ante la cortedad isquiosural. *Selección*. 4: 137-45.
- SANTONJA, F.; FERRER, V. y MARTÍNEZ, I. (1995b). Exploración clínica del síndrome de isquiosurales cortos. *Selección*. 4:81-91.
- SANTONJA, F.; SAINZ de BARANDA, P.; RODRÍGUEZ, P.; LÓPEZ MIÑARRO, P. and CANTERAS, M. (2007). Effects of frequency of static stretching on straight-leg raise in elementary school children. *F M. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*; Sep 2007; 47, 304-8.
- SAINZ de BARANDA, P.; RODRÍGUEZ, P.; SANTONJA, F.; LÓPEZ, P.A.; ANDÚJAR, P.; FERRER, V. y PASTOR, A. (2006). Effects of hamstring

stretching exercises on the toe-touch test in elementary schoolchildren. *Journal of Human Movement Studies*; 51: 277-289.

- SAINZ de BARANDA, P. (2009). El trabajo de la flexibilidad en educación física: Programa de intervención. *Ciencia, Cultura y Deporte*. CCD 10. AÑO 5. Vol. 5. MURCIA 2009. Págs. 33-38. ISSN: 1696-5043.

- SANZ, I. (2002). Natación y flexibilidad. *Revistas Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, vol. 2 (6) pp. 128-142.

- VAMVAKOUDIS, E.; VRABAS, I.; GALAZOULAS, C.; STEFANIDIS, P.; METAXAS, T. y MANDROUKAS, K. (2007). Effects of basketball training on maximal oxygen uptake, muscle strength, and joint mobility in young basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 930-936.

- WITVROUW, E.; DANNEELS, L.; ASSELMAN, P.; D'HAVE, T. y CAMBIER, D. (2003). Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. *Am J Sports Med* 2003; 31: 41-6.

- ZURITA, F.; ROMERO, C.; RUIZ, L.; MARTÍNEZ, A.; FERNÁNDEZ, R. y FERNÁNDEZ, M. (2008). Influencia de las alteraciones raquídeas en la flexibilidad de los escolares. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Vol 8. Pp. 282-298.

