



**FUNDACION H.A.BARCELO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**TÍTULO:** Incidencia del entrenamiento sobre la flexibilidad en jugadores de fútbol juvenil. Estudio clínico longitudinal observacional.

**AUTOR/ES:** Marcelo E. Bustos

**ASESOR/ES DE CONTENIDO:** Lic. Cristina M. Tognolini

**ASESOR/ES METODOLÓGICO:** Lic. Oscar Ronzio

**FECHA DE LA ENTREGA:** 11-02-2014

**CONTACTO DEL AUTOR:** E-mail: [marceb\\_24@hotmail.com](mailto:marceb_24@hotmail.com)

## RESUMEN

**Introducción:** El fútbol es avalado como una actividad física que promueve la salud en las comunidades de todo el mundo, y considerado como el deporte más practicado. Los jugadores de fútbol, están expuestos a exigencias muy importantes durante los entrenamientos y la competencia. Estos factores pueden causar un efecto negativo en el rendimiento, y predisponer a lesiones por sobrecarga. El objetivo de este trabajo es explorar si el entrenamiento que reciben actualmente los jugadores juveniles de fútbol amateurs, la competencia y la fatiga acumulada a lo largo de la temporada, inciden en forma negativa sobre los valores de flexibilidad de los músculos isquiosurales. **Materiales y métodos:** Se examinó la incidencia que tienen el entrenamiento, la competencia y la fatiga sobre los niveles de flexibilidad, sobre jugadores de las categorías juveniles menores del C.A.I. Participaron del estudio, respetando los criterios de inclusión y exclusión. A los mismos se les evaluó la flexibilidad de los músculos isquiosurales mediante el *sit and reach test* (SRT). **Resultados:** Los datos obtenidos reflejaron, a través de la prueba de t pareada, cambios no significativos en la flexibilidad de los músculos isquiosurales, luego de un mes de actividad. **Discusión y conclusión:** Algunos autores coinciden en la necesidad de la aplicación del trabajo específico de flexibilidad como método de entrenamiento. Mientras que otros concluyen sobre la especificidad de cada deporte relacionado con el rendimiento deportivo. Dado a que los efectos del entrenamiento de flexibilidad en temporada, han sido hasta hoy poco estudiados, y la muestra no fue altamente significativa. Nos lleva a concluir que el entrenamiento, la fatiga y la competencia tienen una incidencia negativa sobre los niveles de flexibilidad en los jugadores de fútbol amateurs, pero se considera importante el desarrollo de futuras investigaciones.

**Palabras claves:** Flexibilidad, entrenamiento, fútbol, *sit and reach test*.

## ABSTRACT

**Introduction:** Football is endorsed as a physical activity that promotes health in the world's communities and also considered as the most played sport. Football players are exposed to very important physical demands as well as rivalry. These factors can cause a negative effect on the performance even predispose to overuse injuries. The aim of this project is to explore if the training of the youth amateur players, the rivalry, and the accumulated fatigue during the season, can affect in a negative way on the levels of flexibility of the hamstring muscles. **Materials and Methodes:** The impact during training, the rivalry and the fatigue over the flexibility levels was examined on players from minor juveniles' categories from the C.A.I, respecting the criteria for inclusion and exclusion. They were submitted to a flexibility evaluation of the hamstring muscles through the *sit and reach test* (SRT). **Results:** The data collected reflected that through the Paired T Test, changes were not significant in the hamstring muscles flexibility, after a month of training. **Discussion and Conclusion:** Some authors agree on the necessity of the application of the specific work of flexibility as a training method. On the other hand other authors conclude on the specificity of each sport related with their performance. Due to the effects of the flexibility training, during season have been so far not very studied, moreover the results were not highly significant. This leads us to the conclusion that the training, the fatigue, and the rivalry have a negative connotation over the flexibility levels on amateur football players but, all in all the development of future investigations are considered very important.

**Key Words:** Flexibility, Training, Football, Sit and Reach Test

## INTRODUCCIÓN

“El fútbol es avalado como una actividad física que promueve la salud en las comunidades de todo el mundo. El juego se juega regularmente por más de 265 millones de jugadores, la mayoría de ellos niños y jóvenes”. En países como Suecia se estima que un alto porcentaje de su población (11%) lo practica(1).

Es el deporte más popular del mundo, practicado por hombres mujeres y niños, por esta razón es muy importante que se lleven a cabo con eficacia estudios sobre los riesgos relacionados con la práctica de este deporte. Estos estudios proporcionan un marco global dentro del cual se analizan los riesgos de lesiones y problemas de salud relacionados con la comunicación, valoración e identificación de riesgos.(2)

La participación de la población es importante como componente esencial de la promoción de la salud. (1-2) estudios anteriores demostraron que las lesiones frecuentes del fútbol son bajas entre los deportistas juveniles menores e infantiles, pero va en aumento durante la adolescencia y las categorías juveniles mayores.(2)

Los jugadores de fútbol con más frecuencia en estos tiempos, están expuestos a exigencias muy importantes durante los entrenamientos y la competencia. Dentro de los entrenamientos se pueden incluir repetidas sesiones de ejercicios de alta intensidad realizados en días consecutivos y sumados a esto el mínimo tiempo de recuperación del cual disponen, generan grandes demandas fisiológicas en los sistemas musculo esqueléticos, nervioso, inmune y metabólico. Estos factores pueden causar un efecto negativo en el rendimiento, tanto en los entrenamientos como en la competencia y predisponer a lesiones por sobrecarga.(3)

Las lesiones de los tendones son las más comunes, éstas suelen ser recurrentes, llevan al deportista a las ausencias prolongadas y a someterse a largos y costosos tratamientos. La prevención se enfoca en reducir el tiempo perdido por el deportista y en minimizar los gastos del tratamiento.(4)

Otra problemática que se presenta es la falta de flexibilidad, que por definición es: “la capacidad de un musculo para alargarse y permitir el movimiento de una articulación dentro de un rango de movimiento”. Aquí surge la controversia sobre las técnicas utilizadas para la ganancia de flexibilidad y su aplicación en los diferentes deportes.(5)

Un serio problema que tiene la flexibilidad a la hora de ser estudiada es la cantidad de factores, a veces muy complejos, por los que se ve afectada. Así se presentan en primer lugar la capacidad de las unidades músculos tendinosas para estirarse y las restricciones físicas de cada articulación. Hay mas factores que inciden y se estudian como son: el sexo, la edad, el nivel de crecimiento, la práctica deportiva y el entrenamiento.(6)

Por su facilidad de aplicación y su alta reproducibilidad el *test sit and reach* es una de las técnicas de medición mas empleadas en los estudios realizados sobre el tema. La razón principal de su gran popularidad reside en la sencillez y rapidez de su proceso de administración.(6-8)

“Aunque el papel de los estiramientos en la mejora de la flexibilidad y la reducción de lesiones sigue siendo contradictoria”(9).

El objetivo de este trabajo es explorar si el entrenamiento que reciben actualmente los jugadores juveniles de fútbol amateurs, la competencia y la fatiga acumulada a lo largo de la temporada, inciden en forma negativa sobre los valores de flexibilidad de los músculos isquiosurales.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó un diseño de estudio clínico longitudinal observacional en jugadores de fútbol amateur de divisiones juveniles sobre la incidencia que tienen el entrenamiento, la competencia y la fatiga sobre los niveles de flexibilidad.

Para garantizar los aspectos éticos en la investigación, se solicitó la aprobación al comité de ética del Club Atlético Independiente ( C.A.I ).

El tamaño de la población fue de 73 jugadores. La muestra se obtuvo mediante la convocatoria de las categorías juveniles menores del C.A.I; finalizando la temporada. Se seleccionaron al azar un total de 38 jugadores que aceptaron participar. Recibiendo información verbal y escrita sobre los objetivos del mismo, y comunicándoles que podían abandonar el estudio cuando lo deseen.

Los criterios de inclusión definidos en el siguiente estudio fueron: jugadores de fútbol de las categorías juveniles del C.A.I, hombres, edad entre 14-16 años y que no hayan presentado al momento de la primera toma de muestra alguna restricción física que pudiera desviar la fiabilidad de los resultados. Fueron excluidos jugadores que no pertenecían a la institución, menores de 14 años y mayores de 16 años, aquellos que no aceptaron participar del estudio, los lesionados y aquellos que se encuentren en un proceso de rehabilitación.

Los individuos que colaboraron con el estudio fueron notificados sobre el contenido de la investigación mediante un consentimiento informado, el cual fue firmado por sus padres o tutores.

Se eligió para la evaluación de la flexibilidad de los músculos isquiosurales el *sit and reach, test( SRT )*; por presentar una alta fiabilidad.(6-8, 10) Este test consta de un cuadro de 32cm de altura y 50cm de longitud con una placa superior de 45cm de ancho. La longitud de la placa superior es de 75cm, los primeros 25cm de los cuales se extendió sobre el borde frontal de la caja hacia los pies del sujeto. Al momento de la prueba se le pidió al participante que al sentarse mantenga recta la espalda y las rodillas, pies juntos apoyados en la tarima sin calzado, llegar a avanzar lo más lejos posible desde esta posición. Se tomó como registro el mejor de tres intentos y la posición más lejana lograda con la yema de los dedos manteniéndola por lo menos dos segundos. Previamente a los tres intentos se realiza una prueba para constatar la comprensión de la metodología y cabe destacar que tanto en la primera como en la segunda prueba los criterios de aceptabilidad serán, rodillas extendidas, pies juntos, mantener la posición durante dos segundos y evitar el contacto del cajón con las manos. En el inicio del trabajo de elongación, se le indicó a todos los participantes, que realicen 15min de entrada en calor; la cual consta de 5min de movilidad articular mas 10min de trabajo aeróbico.

Los datos serán volcados al *Microsoft Excel 2013*. Para el análisis estadístico de los datos cuantitativos se empleó el programa *GraphPad InStat 3.01* para *Windows* y la prueba *Paired T Test*, para datos pareados.

## RESULTADOS

Fueron evaluados 38 jugadores que aceptaron participar del estudio, de los cuales 4 (10,5%) al momento de la segunda muestra estaban lesionados, 21 jugadores (55,3%) mostraron

cambios hacia negativo de sus niveles de flexibilidad y 13 jugadores (34,2%) mostraron cambios hacia positivo en sus niveles de flexibilidad, comparando los resultados obtenidos en la primera y la segunda muestra. No fueron considerados para las estadísticas aquellos participantes a quienes no se le tomaron las dos mediciones por presentar una lesión.

No hubo ninguna diferencia en la metodología para la toma de ambas muestras, tampoco en la exposición a los entrenamientos a lo largo del mes de observación. Sin embargo, el numero de partidos a lo largo del mes de observación fue diferente entre titulares y suplentes.(11)

TABLA 1 RESULTADOS DEL SRT

<b>N</b>	<b>1° Medición</b>	<b>2° Medición</b>
1	13,5	11,5
2	2,5	4
3	4	0
4	12	11
5	4	4,5
6	6,5	5
7	11	7
8	20	17,5
9	6,5	11
10	13,5	12
11	-5	-4,5
12	-1,5	4,5
13	10	5
14	-3,5	-1,5
15	7	8,5
16	7,5	3,5
17	11	10,5
18	-3,5	-5
19	19,5	17
20	5,5	1
21	7	5,5
22	9	5,5
23	14	9
24	9	13
25	19	18
26	9	5,5
27	11,5	7,5
28	0	0,5
29	14,5	13,5
30	10,5	14,5
31	-3	-3
32	14	17
33	8	7,5
34	16,5	18
<b>Media</b>	<b>8,22</b>	<b>7,49</b>
<b>Desv. Est.</b>	<b>6,71</b>	<b>6,51</b>

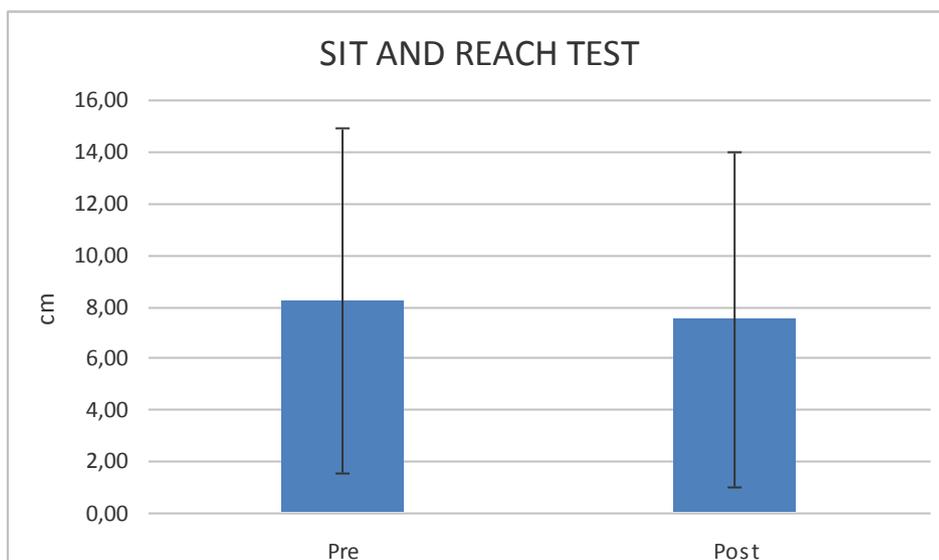
En la tabla 1, al igual que en el gráfico 1, se observan los resultados obtenidos en la primera y la segunda toma de muestra, transcurrido un mes entre ambas, habiendo utilizado como herramienta de evaluación el (SRT). No se incluyeron aquí a los participantes que no presentaban las dos mediciones.

TABLA 2

n = 34		
	Pre	Post
<b>Media</b>	8,22	7,49
<b>Desv. Est.</b>	6,71	6,51

En la tabla 2 se exponen los resultados de la media y el desvío estándar, siendo para el Pre de 8,22 +/- 6,71 y para el grupo post 7,49 +/- 6,51. EL análisis estadístico arrojó una P= 0.1492, considerando los cambios de la muestra como no significativos, luego de un mes de actividad.

GRAFICO 1



## DISCUSIÓN Y CONCLUSION

Algunos autores coinciden en la necesidad de la aplicación del trabajo específico de flexibilidad como método de entrenamiento.(5, 9, 12-14) Para lograrlo se utiliza una combinación de ejercicios variada integrada por los siguientes métodos: pasivo, activo-asistido, activo-dinámico, estiramiento balístico y facilitación neuromuscular asistida.(5, 9, 12-13, 15). Rey opina sobre la eficacia de la actividad y la recuperación combinando recuperación activa con ejercicios de flexibilidad.(3)

Por otro lado Di Santo agrega la utilización de tiempos variados para diferentes propósitos, con el fin de de flexibilizar o elongar.(12) Mientras que otros autores concluyen sobre la especificidad de cada deporte en cuanto a sus gestos técnicos, posiciones corporales, métodos de entrenamiento y capacidades físicas relacionadas con el rendimiento deportivo que podrían generar adaptaciones musculo esqueléticas específicas en sus practicantes.(6-8)

Los efectos del entrenamiento de flexibilidad en temporada, han sido poco estudiados debido quizás a la complejidad de los métodos para la medición; dado a que estos no logran una fiabilidad y especificidad absoluta, siendo éstas componentes esenciales para validar el uso y técnicas de valoración de la condición física en el campo de las ciencias del deporte.(6-8)

Pero cabe destacar que los datos obtenidos no fueron estadísticamente significativos ya que los valores varían mucho entre un individuo y el otro. Teniendo en cuenta que solo se utilizó una medida (Cm), no habiéndose normalizado la variable en función a otras como IMC; altura, peso, y puesto en campo de juego.

Se podría concluir que el entrenamiento, la fatiga y la competencia tienen una incidencia negativa sobre los niveles de flexibilidad en los jugadores de fútbol amateurs.. Se considera una temática importante a desarrollar en futuras investigaciones, con el objetivo de brindarle al ámbito deportivo mayores conocimientos para poder unificar criterios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dahlstrom O, Backe S, Ekberg J, Janson S, Timpka T. Is "football for all" safe for all? Cross-sectional study of disparities as determinants of 1-year injury prevalence in youth football programs. *PLoS One*. 2012;7(8):e43795.
2. Fuller CW, Junge A, Dvorak J. Risk management: FIFA's approach for protecting the health of football players. *Br J Sports Med*. 2012 Jan;46(1):11-7.
3. Rey E, Lago-Penas C, Casais L, Lago-Ballesteros J. The effect of immediate post-training active and passive recovery interventions on anaerobic performance and lower limb flexibility in professional soccer players. *J Hum Kinet*. 2012 Mar;31:121-9.
4. Gabbe BJ, Finch CF, Bennell KL, Wajswelner H. Risk factors for hamstring injuries in community level Australian football. *Br J Sports Med*. 2005 Feb;39(2):106-10.
5. Nelson RT. A Comparison of the Immediate Effects of Eccentric Training vs Static Stretch on Hamstring Flexibility in High School and College Athletes. *N Am J Sports Phys Ther*. 2006 May;1(2):56-61.
6. Arregui Eraña J, Martínez de Haro V. 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;1:127-35.
7. Ayala F, Sainz de Baranda P. Fiabilidad absoluta de las pruebas sit and reach modificado y back saber sit and reach para estimar la flexibilidad isquiosural en jugadores de fútbol sala. *Apunts Medicina de l'Esport*. 2011;46(170):81-8.
8. Ayala F, Sainz de Baranda P, de Ste Croix M, Santonja F. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2012;5(2):57-66.
9. Dadebo B, White J, George KP. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *Br J Sports Med*. 2004 Aug;38(4):388-94.
10. Ozcan A, Donat H, Gelecek N, Ozdirenc M, Karadibak D. The relationship between risk factors for falling and the quality of life in older adults. *BMC Public Health*. 2005;5:90.
11. Brito J, Malina RM, Seabra A, Massada JL, Soares JM, Krustup P, et al. Injuries in Portuguese youth soccer players during training and match play. *J Athl Train*. 2012 Mar-Apr;47(2):191-7.
12. Santo MD. Amplitud del movimiento

13. Nobrega AC, Paula KC, Carvalho AC. Interaction between resistance training and flexibility training in healthy young adults. *J Strength Cond Res.* 2005 Nov;19(4):842-6.
14. Longo UG, Loppini M, Cavagnino R, Maffulli N, Denaro V. Musculoskeletal problems in soccer players: current concepts. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2012 May;9(2):107-11.
15. O'Sullivan K, McAuliffe S, Deburca N. The effects of eccentric training on lower limb flexibility: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2012 Sep;46(12):838-45.