

Universidad de Zaragoza  
Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte



# *INFLUENCIA DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO EN LA FLEXIBILIDAD EN JUGADORES DE FÚTBOL BASE*

TRABAJO FIN DE GRADO CCAFD

AUTOR

Adrián Montesinos Barrera

TUTOR

María Rosario Romero Martín

FACULTAD

Ciencias de la Salud y del Deporte

Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal

CURSO: 2014/2015

# ÍNDICE

1.	Resumen .....	3
2.	Abstract .....	4
3.	Introducción y justificación .....	5
4.	Fundamentación teórica .....	7
4.1.	Flexibilidad .....	7
4.2.	Técnicas individuales en el fútbol .....	20
5.	Objetivos.....	29
6.	Método .....	30
6.1.	Participantes .....	30
6.2.	Diseño .....	30
6.4.	Instrumentos .....	30
6.5.	Materiales.....	31
6.6.	Procedimiento .....	31
6.7.	Análisis de datos .....	33
7.	Resultados .....	34
8.	Discusión.....	38
9.	Limitaciones .....	41
10.	Conclusiones .....	43
11.	Bibliografía .....	45
12.	Anexos .....	49

# 1. Resumen

El objetivo del estudio es analizar la influencia de un programa de entrenamiento de la flexibilidad en un grupo de jugadores infantiles de fútbol. Para ello se empleó una muestra de 16 jugadores de edades comprendidas entre los 11 y 12 años, todos ellos varones, del Villanueva C.F. que compiten en el grupo 2 de la tercera infantil. En primer lugar, se realizó una evaluación inicial de los niveles de flexibilidad por medio de un pre-test. Seguidamente, se utilizaron varias sesiones donde se efectuaron ejercicios para el desarrollo de la flexibilidad, y finalmente, se les volvió a evaluar con un post-test de flexibilidad. En este estudio no se precisó de un grupo control. Con los resultados obtenidos se analizaron y compararon los test para sacar conclusiones en la investigación

Previamente al trabajo de campo, era necesario realizar un vaciado bibliográfico con el fin de analizar las técnicas deportivas del fútbol y los grupos musculares más comprometidos en este deporte.

En este trabajo, la cualidad física que vamos a analizar es la flexibilidad, por ello es importante conocer bien los términos que en la bibliografía se utilizan, así, como clasificar los tipos de flexibilidad, su forma de evaluarla y como varía con la edad.

Finalmente, cabe decir que a través de nuestro estudio y apoyándonos en la bibliografía sobre el tema, pensamos que el trabajo de flexibilidad es muy importante e indispensable para cualquier deportista. Y que se debe de incluir en las planificaciones de entrenamiento desde las edades tempranas para tener una buena educación y conciencia de ella.

**Palabras clave:** flexibilidad, test, entrenamiento, futbol, infantil, importancia.

## 2. Abstract

The aim of the study is analysing the influence of a program of training of the flexibility in a group of players who play in childish category of football. For this employed a sample of 16 players of ages comprised between the 12 and 13 years, all they men, of the Villanueva C.F. They compete in the group 2 of the third childish. In the first place, it realized an initial evaluation of the levels of flexibility by means of a pre-test. Next, they used several sessions where effected exercises for the development of the flexibility, and finally, went back them to evaluate with a post-test of flexibility. In this study do not require of a group control. With the results obtained had us to compare and analyse the test to take out some conclusion on the study.

Previously to the work of field, was necessary to realise a bibliographic casting with the end to analyse the sportive technicians of the football and the muscular groups more engaged in this sport.

In this work, the physical quality that go to analyse is the flexibility, thus it is important to know well the terms that in the bibliography use, like this, like classifying the types of flexibility, his form to evaluate it and as varied with the age.

Finally, it fits to say that through our study and supporting us in the bibliography on the subject think that the flexibility is very important and indispensable for any sportsman. And that has to include in the planning of training from the early ages to have a good education and consciousness of her.

**Key words:** flexibility, test, training, football, childish, importance.

### **3. Introducción y justificación**

En el Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte he podido absorber multitud de conocimientos y desarrollarme personalmente en ámbitos en los que puedo trabajar (educación, rendimiento, gestión y salud, etc.). Aunque personalmente, creo que no hemos incidido en ninguna asignatura de esta carrera lo suficiente en el tema de la flexibilidad. Esta es una de las razones que me llevó a elegir esta temática.

La investigación es un ámbito en el cual nunca me he movido muy bien pero creo que es muy importante y me será de gran ayuda en el futuro realizar este estudio con trabajo de campo incluido y conocer más sobre este tipo de trabajos.

Es importante destacar en este apartado el por qué he propuesto este estudio sobre la flexibilidad relacionada con el fútbol. En primer lugar, la flexibilidad me parece lo suficientemente importante como para incluirla en todas las planificaciones como un factor de rendimiento. Y desde mi propia experiencia, opino que no se le presta el suficiente tiempo necesario para tener un nivel óptimo.

Durante la etapa en el fútbol base se trabajan sobre todo aspectos técnico-tácticos y no se centran tanto en desarrollar las cualidades físicas básicas en las que se encuentra la flexibilidad. Desde mi punto de vista, es la etapa idónea para que los niños sean educados y comprendan la importancia de mantener unos niveles óptimos de flexibilidad. Además, es a esta edad (11-13 años) donde se encuentra la fase sensible para trabajar dicha cualidad física. Esto es otra de las justificaciones por las que decidí realizar la investigación en un equipo de fútbol de la categoría infantil. Este equipo pertenece al Villanueva C.F., escogido por la cercanía y por la relación que me une a él, como jugador. Sumando el conocimiento de la propia directiva, así como entrenadores y algún jugador.

A lo largo de este trabajo se va a hacer referencia al marco teórico de este ámbito, donde se dispondrá de un listado de las técnicas individuales del fútbol, así como de los gestos deportivos más ejecutados describiendo los músculos que se ven comprometidos en mayor medida. Se resaltarán la importancia de la flexibilidad en el deporte y particularmente en el fútbol. También cómo influye en la prevención de lesiones musculares, que son probablemente las más numerosas. Todo ello estará referenciado y apoyado con una extensa documentación bibliográfica. En este marco teórico se incluirá la clasificación de los diferentes tipos de flexibilidad, algunos de los tipos de test o pruebas que existen para evaluar el nivel de esta y los diferentes métodos de entrenamiento de dicha cualidad.

También se destaca a lo largo del trabajo algunas de las expectativas que se pretenden conseguir con esta investigación planteando una serie de objetivos al comienzo del estudio.

Tras un exhaustivo trabajo teórico de la flexibilidad, se propone una investigación acerca de la influencia de una serie de entrenamientos a un grupo de jugadores de fútbol base. Para observar su desarrollo, se realizó un trabajo de campo en el cual se evaluó la flexibilidad con un pre-test y tras finalizar las sesiones de entrenamiento, se volvió a evaluar con un post-test, todo esto sin un grupo control. Se destaca la metodología que se ha utilizado y los materiales e instrumentos que nos ayudaron con la investigación.

A continuación, y tras el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas, se elaboró una discusión fundamentada en estudios realizados por otros autores. Seguidamente, se hará alusión a las dificultades y limitaciones que surgieron en su realización, que nos llevaron a la obtención de las conclusiones finales.

En cuanto, a las referencias bibliográficas, empleadas durante el desarrollo del trabajo, referenciadas según la normativa APA, pueden consultarse en el último apartado del TFG, junto con los anexos, que dan información detallada sobre los instrumentos empleados y la intervención con los niños.

Para concluir, me gustaría dar mis más sinceros agradecimientos a los jugadores y entrenador del Villanueva C.F., también a la directiva y padres por autorizar el estudio y sobre todo a María Rosario Romero, por su tiempo y dedicación en estos meses.

## **4. Fundamentación teórica**

### **4.1. Flexibilidad**

La salud no es sólo una situación orgánica y funcional positiva como señala Meléndez (2000), sino que haciendo alusión a la definición dada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es un estado completo de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Siguiendo la línea del anterior autor, la Educación Física (EF) y deportiva tiene como una de sus mayores tareas desarrollar en el individuo el placer y el gusto por la actividad física e incorporarla a sus hábitos de vida con el fin de poder lograr una buena salud en la población.

La importancia que tiene la condición física actualmente se debe a la evolución de la mentalidad de la sociedad, partiendo de la mayor necesidad de una buena salud y calidad de vida además de por la satisfacción de practicar Actividad Física (AF). Para ello se requiere un mínimo desarrollo de las capacidades físicas básicas.

Los métodos y sistemas de entrenamiento han ido evolucionando a lo largo del tiempo para lograr un buen rendimiento. Esto es aplicable a los deportistas de elite, pero no a las categorías bases del deporte o a la etapa escolar, ya que tendría que tener un carácter más lúdico y educativo del movimiento y basado en la salud. En general el desarrollo de la condición física va a contribuir en el desarrollo integral de los jóvenes y niños mejorando así su salud y calidad de vida y disfrute personal.

Durante estos años diferentes autores han propuesto variedad de clasificaciones de las cualidades básicas. Bellin de Coteau a finales del siglo XIX, hizo la primera clasificación de la que se tiene constancia, la cual fue el punto de partida para los demás autores, dividida en velocidad, resistencia, fuerza y destreza (flexibilidad, coordinación, equilibrio y agilidad). Por otro lado, Blázquez (1993) indica que las Capacidades Físicas Básicas (Fuerza, Resistencia, Velocidad y Flexibilidad), son la base de los aprendizajes y de la actividad física y considera que la reducción de la Condición Física a esos cuatro elementos nos da una clasificación práctica a la vez que simplista.

Este trabajo se va a centrar en la flexibilidad, una de las cualidades Físicas Básicas. Hay multitud de definiciones y con frecuencia se utilizan distintos términos como sinónimos y no hay acuerdo sobre su significado. Cabe destacar que, Huber y Viero (2007), señalaron que definir la flexibilidad no era tarea fácil, ya que mezcla varios conceptos de diferentes áreas (ámbito clínico, deportivo o pedagógico) llevando a conflictos.

Moras (2003) defiende que no existe un criterio definido a la hora de utilizar sinónimos, dificultando la comprensión de los artículos. Los términos a los que se refiere son la flexibilidad, elasticidad, amplitud de movimientos, movilidad articular, estiramiento, etc. Todas ellas están relacionadas con la capacidad de movimiento articular pero no significan lo mismo.

En una revisión sistemática sobre el concepto de la flexibilidad realizada por Merino, R., López, I., Torres, G., y Fernández, E. (2011), se expone la problemática que existe para definir el termino flexibilidad y las confusiones que se crean con palabras relacionadas.

Tras esta revisión, se dieron cuenta de que cada autor daba su definición citando a otros autores. Decidieron clasificar las definiciones en categorías atendiendo a: rango de movimiento articular, propiedades del tejido, fuerzas externas o internas, estrés de los tejidos, numero de articulaciones, necesidad de la actividad, libertad de movimiento, lo que permita el musculo y la rigidez muscular.

Tras realizar la clasificación, decidieron que la multitud de factores que influían en esta cualidad básica no era la adecuada para definirla ya que resultaba muy complejo de entender. Por ello intentaron difundir una definición concreta y fácil de digerir.

González (2005), al igual que Donskoi y Zatsiorski (1998), define la flexibilidad como la capacidad del hombre para poder ejecutar movimientos con una gran amplitud. Delgado, M., Gutiérrez, A. y Castillo, M.J. (1997) defienden que es la capacidad para realizar movimientos de máxima amplitud posible. Uniéndose así, estas definiciones más generales sobre la flexibilidad.

### **Clasificación y tipos:**

La problemática aparece de nuevo a la hora de organizar los tipos de flexibilidad y sus clasificaciones. Dentro de la bibliografía se recogen distintos tipos de clasificaciones y distintos tipos de flexibilidad, teniendo en cuenta que cada una seguirá unos criterios diferentes para elaborar un orden.

La comunidad científica llega a un consenso, afirmando que la flexibilidad es específica de cada articulación y acción articular, es decir, es específica para cada movimiento y articulación. Estos movimientos y las manifestaciones de flexibilidad pueden ser organizados desde distintos enfoques. Habría que diferenciar las causas de los distintos tipos de movimientos y en consecuencia los distintos tipos de flexibilidad, de tal manera que se encuentran distintas clasificaciones de la flexibilidad según se atienda a distintos parámetros.



Merino y Fernández (2009) coinciden con Bragança, M., Bastos, A., Salguero, A., y González, R. (2008) en que la mayoría de los autores clasifican la flexibilidad en activa o pasiva. Aunque también destacan el empleo de estática o dinámica. Y habría que mencionar el empleo de otras dos categorías en la literatura de manera habitual, refiriéndose a la flexibilidad general y específica.

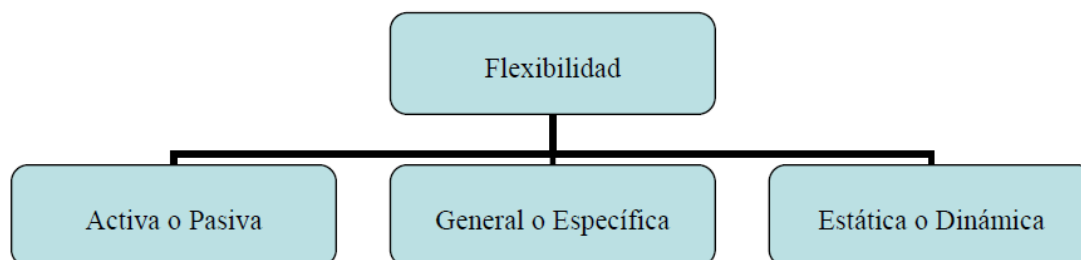


Figura 1. Clasificaciones más empleadas en la literatura (Merino y Fernández, 2009)

Tras realizar la revisión de las clasificaciones, Merino y Fernández (2009) también coinciden con Pareja (1995) en considerar que se deben tener en cuenta las diferentes formas de manifestación de una capacidad física porque esto permite una mayor comprensión de los elementos teórico-prácticos inherentes a ella, tales como los pedagógicos, los fisiológicos, y los bioquímicos.

Por ello, Merino y Fernández (2009), proponen una clasificación más detallada que permita abarcar las variadas y complejas posibilidades de expresarse que tiene esta cualidad física. Los cuatro enfoques desde los cuales elaboran su propuesta son:

1. Según la aplicación de las fuerzas que intervienen en el movimiento (Flexibilidad de fuerza).
2. Según haya o no movimiento (Flexibilidad cinética).
3. Según la cantidad de articulaciones involucradas (Flexibilidad cuantitativa).
4. Según los requerimientos de movilidad (amplitud de movimiento) de la actividad a desarrollar (Flexibilidad a demanda).

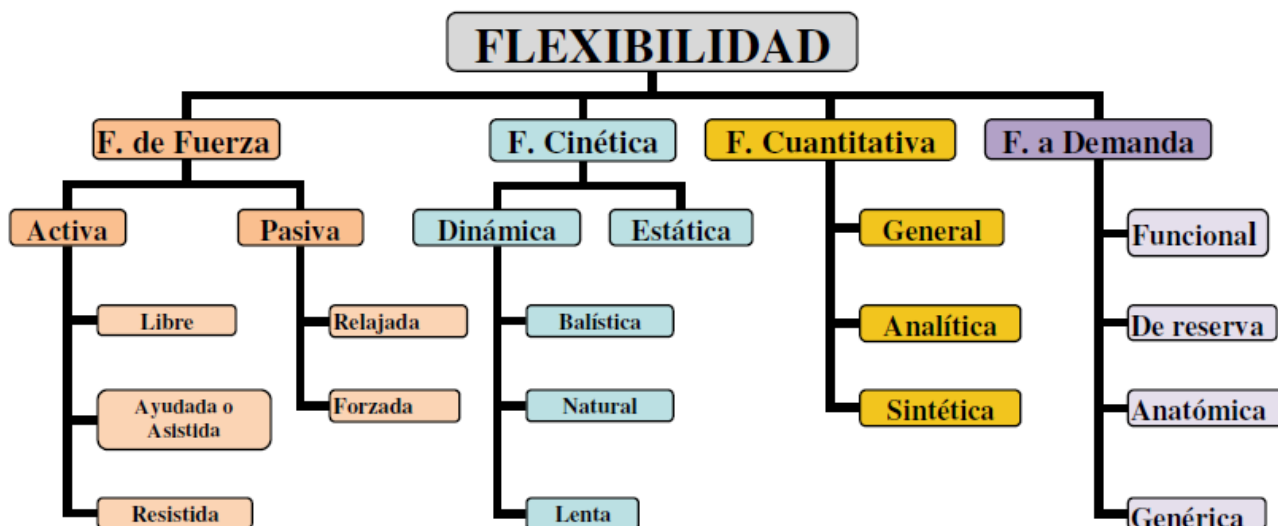


Figura 2. Clasificaciones de la Flexibilidad (Merino y Fernández, 2009).

1. Según cómo se aplican las fuerzas que intervienen en el movimiento. (flexibilidad de fuerza)

Flexibilidad activa: Capacidad para alcanzar grandes desplazamientos articulares gracias a la contracción de los músculos implicados.

- Flexibilidad Activa Libre: no interviene ninguna otra fuerza, ni siquiera la fuerza de la gravedad.
- Flexibilidad Activa Asistida: gracias a la ayuda de otra fuerza externa.
- Flexibilidad Activa Resistida: gracias a los músculos implicados mientras una fuerza externa aumenta la intensidad de la contracción.

Flexibilidad pasiva: Capacidad para alcanzar grandes excursiones articulares bajo la acción de fuerzas externas, sin que se contraiga la musculatura de la o las articulaciones movilizadas.

- Flexibilidad Pasiva Relajada: la fuerza externa es el peso del cuerpo y, sin que se contraiga la musculatura de la o las articulaciones movilizadas.
- Flexibilidad Pasiva Forzada: Además del peso corporal, actúa, al menos, otra fuerza externa (compañero, máquina), sin que se contraiga la musculatura de la o las articulaciones movilizadas.

2. Según haya o no movimiento. (Flexibilidad cinética)

Flexibilidad dinámica: Capacidad de utilizar una gran amplitud articular durante un movimiento o una secuencia de movimientos.

- Flexibilidad dinámica balística: Realizados gracias al impulso e inercia posterior de un movimiento enérgico.
- Flexibilidad dinámica natural: Realizados tanto a velocidad normal como elevada.
- Flexibilidad dinámica lenta: Realizados a una velocidad por debajo de lo normal.

Flexibilidad estática: Capacidad para mantener una postura en la que se emplee una gran amplitud articular.

- Flexibilidad estática activa: Gracias a la contracción isométrica de los grupos musculares implicados.
- Flexibilidad estática pasiva: Gracias a la ayuda externa, sin participación muscular del sujeto en las articulaciones involucradas.

3. Según la cantidad de articulaciones involucradas. (Flexibilidad cuantitativa).

Flexibilidad general: Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares solicitando simultáneamente a muchas o a casi todas las articulaciones del cuerpo.

Flexibilidad analítica: Capacidad de alcanzar una gran amplitud articular en una sola articulación.

Flexibilidad sintética: Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares en dos o varias articulaciones simultáneamente.

4. Según los requerimientos de movilidad (amplitud de movimiento) de la actividad a desarrollar.

Flexibilidad funcional: Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares necesarias para realizar una actividad específica.

Flexibilidad de reserva: Capacidad de alcanzar una amplitud articular superior la requerida por una actividad específica para evitar rigideces que puedan afectar la coordinación del movimiento o a su nivel de expresividad.

Flexibilidad anatómica: Capacidad de alcanzar la máxima amplitud que poseen las articulaciones.

Flexibilidad genérica: Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares que no sean específicas de una actividad concreta.

Aunque Merino y Fernández (2009) propongan esta clasificación detallada, existen varias observaciones respecto a varios términos. Por ejemplo, al hablar de la flexibilidad activa casi todos los autores coinciden en que los movimientos son realizados por la musculatura implicada de la o las articulaciones movilizadas, sin necesidad de ayuda externa. Esto implica que no se plantean la existencia de la activa asistida ni de la activa resistida.

Failde (2003) y Alter (2008) dicen que la flexibilidad activa se refiere al rango de movilidad realizado a través de la utilización voluntaria de los músculos propios sin oponer resistencia. Con lo cual la activa resistida no podría existir.

Otra observación que se puede destacar es que no es lo mismo estático que pasivo, aunque muchos autores utilicen ambos términos indistintamente. Habría que diferenciar las causas de los distintos tipos de movimientos y en consecuencia los distintos tipos de flexibilidad. Si cruzamos las dos clasificaciones de la flexibilidad, la que atiende a la existencia o no de movimiento y la que se categoriza según haya o no contracción muscular, se podría encontrar que la flexibilidad estática puede ser activa o pasiva. De aquí los dos términos anteriormente definidos de flexibilidad estática activa y flexibilidad estática pasiva.

Esta misma combinación de tipos de flexibilidad aparece en Valbuena (2007) al citar que: “según Alter (1986) cuando se mantienen posiciones extendidas tensionando únicamente los músculos agonistas y sinergistas, mientras los antagonistas se encuentran estirados, estamos en presencia de la flexibilidad estática activa”.

### **Evaluación de la flexibilidad**

Para la evaluación de la aptitud física de una persona que se enfrenta a la práctica de ejercicio físico es necesario tener un criterio básico para seleccionar los test y su utilización correctamente. Las evaluaciones que se realicen tienen que estar de acuerdo con los protocolos adecuados que se establecen en la bibliografía, y a su vez, que se empleen los instrumentos apropiados para cada uno, en función de lo que se pretenda medir.

Las pruebas de flexibilidad es una tarea difícil, según Martínez-López (2003), ya que es muy complicado aislar la movilidad de cada grupo articular sin involucrar en menor medida a los demás y también otro problema es que existen pocos test comprobados como válidos y fiables. Monteiro (2000) clasifica los métodos para medir y evaluar la flexibilidad en tres:

- Test adimensionales: se utiliza cuando no existe una unidad convencional para expresar los resultados obtenidos, como grados angulares o centímetros. Estos utilizan únicamente criterios o mapas de análisis previamente establecidos (ejemplo: Flexitest modificado por Araujo en 1986).

- Tests lineares: se caracterizan por expresar los resultados en escala de distancia, en centímetros o pulgadas. Se emplean cintas métricas, reglas o metros (ejemplo: el test clásico de sit y reach de Wells).
- Tests angulares: cuando los resultados son expresos en grados. Se emplean instrumentos propios para medir los ángulos, como los goniómetros, mecánicos o electrónicos. Los más utilizados son el goniómetro universal y el goniómetro pendular o flexómetro.

Existen en la bibliografía multitud de pruebas y test para medir y evaluar la flexibilidad aunque nosotros nos vamos a centrar en mostrar las relevantes e utilizadas. Además acotaremos el cerco teniendo en cuenta que nuestro trabajo es de la flexibilidad en el fútbol. Por ello únicamente explicaremos las que midan los grupos musculares que intervienen en este deporte.

- **Sit y Reach o test de Wells y Dillon**: Es uno de las pruebas más conocida y utilizadas para evaluar la flexibilidad. Arregui (2008) afirmaba que la prueba, mide principalmente la flexibilidad isquiosural y en menor medida la flexibilidad de la zona lumbar. Aunque los propios Wells y Dillon (1952) afirmaban que con el test sit y reach se medía la flexibilidad de la espalda y la extremidad inferior. En esta prueba el sujeto se mantiene sentado con los pies en un cajón métrico y las rodillas en extensión, consiste en alcanzar lo más lejos posible la tabla métrica con las dos manos. De esta clásica prueba han surgido diferentes variantes.
- **Sit y Reach Modificado**: Este surgió con el fin de eliminar los posibles factores que pueden influir en el resultado del test clásico, como por ejemplo las medidas antropométricas del sujeto. En este sentido, Hoeger y Hopkins (1992) plantean que una persona con piernas largas y brazos proporcionalmente más cortos, tendría una desventaja estructural. Por ello esta prueba consiste en medir al sujeto con la espalda en la pared y brazos extendidos adelante para después medir de la misma manera que en clásico para obtener el resultado de la resta de ambas.
- **Toe touch test o test de Kraus y Hirshland**: Esta prueba es igual que el sit y reach clásico pero con la diferencia que el cajón esta vertical por ello el sujeto se dispone en bipedestación y realiza la flexión de tronco abajo.

Todos estos test son del tipo lineal y se obtiene el resultado en una unidad de medida como el centímetro o pulgada. Existen muchas más pruebas como de este tipo como por ejemplo el test de flexión profunda, back-saver, etc. Aunque los ya explicados son los más reconocidos dentro de la bibliografía.

A continuación, se detallan otro tipo de instrumentos para evaluar la flexibilidad que ya no van a medir en centímetros, si no que los resultados son expresados en grados. Estos son útiles para valorar la amplitud del movimiento de una articulación. La flexibilidad se mide mediante el rango de movimiento (ROM) estático máximo. Los materiales más utilizados para este tipo de mediciones son los goniómetros e inclinómetros. Estos son capaces de valorar la amplitud del movimiento de prácticamente todas las articulaciones.

- El **goniómetro** o **transportador universal** es un instrumento de medición que se utiliza para medir ángulos. Consta de un círculo graduado de 180° o 360°, el cual lleva incorporado un eje de simetría, para poder medir cualquier valor angular. Existen muchos tipos de goniómetros y de diferentes tamaños. También pueden ser electrónicos.
- **Inclinómetro**: es un instrumento que puede medir ángulos tomando de referencia la horizontal o la vertical.

Otro tipo de pruebas no dan un resultado en ninguna unidad de medida. Estos son test adimensionales. Un ejemplo de estos es el **Flexitest**. Esta prueba consiste en una serie de registros por medio de la observación del evaluador y este le puntúa de forma subjetiva otorgándole un valor del 0-4 que equivale a muy pobre-muy buena. Podemos ver un ejemplo de Flexitest en el apartado de anexos, anexo 1.

### **Factores de la flexibilidad**

Para tener unos niveles óptimos de flexibilidad y mantenerlos es necesario planificar unos entrenamientos específicos para favorecer la elongación muscular. Aunque existen factores que influyen en el desarrollo de la flexibilidad. Estos pueden ser del propio sujeto o bien externos a él. Según publica Hernández (2006), los factores intrínsecos y extrínsecos que afectan a la flexibilidad son:

#### **Factores intrínsecos:**

- La estructura ósea limitar de la amplitud. Un codo que se haya fracturado por la articulación puede tener un exceso de calcio, haciendo que ésta pierda su capacidad para extenderse por completo. En muchos casos recurrimos a las prominencias óseas para detener los movimientos en el punto límite normal de la amplitud, como explica Fernández (2006).
- La masa adiposa también puede limitar la capacidad para desplazarse a través de una amplitud de movimiento completa.

- Los músculos y sus tendones, junto con las fascias que los rodean, suelen ser los principales causantes de la limitación de la amplitud de movimiento. A lo largo de un período de tiempo es posible aumentar la extensibilidad o la distancia que se puede estirar un músculo determinado. Las personas que tienen un alto grado de movimiento en una articulación particular tienden a poseer músculos de gran extensibilidad.
- El tejido conectivo que rodea la articulación, como los ligamentos de la cápsula de la articulación, pueden estar sujetos a adherencias y acortamientos patológicos. Los ligamentos y las cápsulas de la articulación tienen cierta extensibilidad; no obstante, se podría acortar debido a una lesión y como el resultado de largos períodos de inactividad.
- Sistema nervioso: es crucial la relajación muscular para conseguir mayores niveles de flexibilidad. Las proteínas contráctiles constituyen un factor de resistencia que condiciona la magnitud y el alcance de la deformación longitudinal.

**Factores extrínsecos:**

- Sexo: Las mujeres suelen ser más flexibles que los hombres por las diferencias hormonales que presentan. Ibáñez (1993) lo atribuye a la mayor producción de estrógenos en las mujeres que es causa de una disminución de la viscosidad de los tejidos.
- Edad: La flexibilidad alcanza su desarrollo máximo entre las edades infantil y juvenil, entre 14 a 17 años según Vesz y Mota (2004). Y con el paso del tiempo va disminuyendo.
- Calentamiento muscular previo: El aumento de temperatura disminuye la viscosidad del sarcoplasma mejorando la contractibilidad y la capacidad de elongación del músculo. La temperatura del músculo aumenta debido a 2 mecanismos: el primero tiene relación con el aumento de la circulación sanguínea, el segundo mecanismo se relaciona con las reacciones metabólicas catabólicas que generan la combustión interna y la liberación de energía calórica, esto nos lo aclara Hidalgo (1993).
- Temperatura ambiental: Las bajas temperaturas ambientales se asocian a una disminución de la flexibilidad, en cambio a mayores temperaturas se produce un aumento de esta.
- Cansancio: La fatiga muscular produce una disminución del umbral de sensibilidad de los husos musculares, haciéndolos más excitables frente al estiramiento, dificultando la elongación muscular.

- Costumbres sociales: Actividades laborales, sedentarismo, entrenamiento, hábitos posturales, etc., pueden aumentar o disminuir la flexibilidad.
- Estados emocionales: Influyen en la regulación tónica muscular pues inciden sobre el sistema nervioso. El miedo, el estrés, la ansiedad y el dolor pueden aumentar el tono, mientras que estados de relajación pueden disminuirlo.
- Hora del día: La mayoría de las personas suelen ser más flexibles en la tarde que en la mañana.



Figura 3. Factores influyentes en la Flexibilidad (Hernández, 2006)

### **Métodos de elongación muscular**

La flexibilidad es un componente muy importante del entrenamiento, es por ello que la tenemos que incluir en las planificaciones de las sesiones. Podemos desarrollarla con diferentes metodologías según la literatura. Las técnicas más destacables son:

- Estiramiento dinámico

El estiramiento dinámico es similar al balístico ya que también utiliza la velocidad de movimiento, pero tiende a evitar el rebote e incluye movimientos específicos que imitan los gestos propios del deporte que practicamos., por ejemplo en el caso del fútbol, se simulan golpes de balón. Este tipo de estiramientos se suelen utilizar a modo de calentamiento previo a la práctica.

Según McBride (1995), el entrenamiento de la flexibilidad dinámica es el modo de estiramiento recomendado si tu objetivo es aumentar la funcionalidad del rango de movimiento.



- Estiramiento estático

El estiramiento estático, es el método más comúnmente utilizado para el aumento de la flexibilidad. Este se realiza a una velocidad lenta y constante, con la posición final mantenida durante unos 30 segundos según Karp (2000). Este defiende que el aumento del tiempo de estiramientos en algunos ejercicios no siempre produce una mejoría mayor.

Un estiramiento estático incluye un momento de relajación seguido del elongamiento del grupo muscular que se trabaja. Como se realiza lentamente, el estiramiento estático no activa el “reflejo muscular”, por lo tanto, la posibilidad de lesión es menor comparada con el estilo balístico.

El estiramiento estático se puede ejecutar de diferentes maneras. La más utilizada hoy en día es el estiramiento activo en el que tú mismo realizas el movimiento y mantienes la posición el tiempo recomendado. Pero cabe la posibilidad de realizar un estiramiento pasivo que consiste en que un compañero es el que por medio de un tirón o empuje te aguanta la posición límite del estiramiento. Aunque este último tipo de estiramiento, es recomendable realizarlo de forma precavida y alertando del peligro que tiene una mala ayuda, y que tiene que existir comunicación entre el ayudante y la persona que está estirando.

- Estiramiento balístico

El estilo Balístico se caracteriza por su rapidez y acción en el que la parte a estirar se pone en movimiento acompañada por el impulso a lo largo del ROM (rango óptimo de movimiento) hasta verse frenados por los agentes limitantes de la propia articulación. Según Bandy e Irion (1994) este movimiento rítmico de rebotes utiliza el movimiento enérgico para alargar el músculo.

En la literatura resaltan, que a pesar de que los aumentos en el ROM son significativos, existen muchos argumentos que se oponen a esta técnica. Debido a que el aumento rápido en la tensión causada por el reflejo miotático puede producir una ruptura del tejido. Debido a estos argumentos, el uso del método de estiramiento balístico es infrecuente, tal y como defienden Sady y Wortman (1982).

- Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP).

La técnica del estiramiento conocida por PNF, fue diseñada con la intención de mejorar la flexibilidad y la tonificación en la zona articular afectada, por ello fue originalmente desarrollada como parte de un programa de rehabilitación. Esta técnica se ha generalizado como un buen método para mejorar la flexibilidad muscular provocando su inclusión en los programas de acondicionamiento físico, según mantiene Holcomb (2000).

Generalmente las técnicas PNF se ejecutan con la asistencia de un compañero y requieren acciones musculares con movimientos tanto pasivos como activos (concéntrico e isométrico). Aunque existen varios métodos de PNF, el más común envuelve la colocación lenta del músculo y la articulación en un estiramiento estático mientras se mantiene el músculo relajado. McAtee y Charly (1999) explica también, que tras unos 20 segundos en esta posición de estiramiento estático el músculo se contrae isométricamente durante 10 segundos contra una fuerza externa (el compañero) en la dirección contraria a ésta. Esa fuerza debería ser lo suficientemente fuerte para prevenir cualquier movimiento de la articulación. Seguidamente, se relaja el músculo al tiempo que se reduce un poco el grado de estiramiento durante unos breves segundos (1 o 2). Finalmente, y con un segundo estiramiento se lleva la articulación a un mayor grado de amplitud (teniendo siempre como límite la sensación de cierta tensión, nunca el dolor).

Mientras algunos estudios sugieren que los estiramientos PNF ofrecen mejores resultados que otro tipo de estiramiento, Holcomb (2000), su técnica puede resultar poco práctica. Parte de la dificultad de utilizar el método PNF es que la asistencia de otra persona es a menudo necesaria debiendo de ser muy cuidadoso para no sobreestirar y llegar a producirse una lesión.

### **Evolución de la flexibilidad**

A diferencia de las otras capacidades físicas, la flexibilidad es una capacidad recesiva, es decir que se va perdiendo con la edad, tiene una evolución positiva hasta los 2-3 años, para entonces ir decreciendo paulatinamente. Esto es defendido por la mayoría de los autores entre ellos Generele y Tierz (1992). Así pues el objetivo principal de la atención de esta cualidad no es mejorarla, sino procurar que esta regresión fisiológica sea lo más suave posible.

Fomin y Filin (1975) determinaron que la columna vertebral alcanza su máximo de flexibilidad a la edad de 8 o 9 años y decrece constantemente en los años sucesivos, lo mismo ocurre para las piernas y cintura escapular según sostiene Meinel (1978). Sermejen (1964) asegura que la edad más favorable para la mejora de la flexibilidad de la cadera, columna vertebral y cintura escapular, se sitúa entre los 10 a 13 años. Muy parecido opina Porta (1988), que considera que un momento clave en la evolución de la flexibilidad se sitúa entre los 12 y los 14 años. Y Generelo y Tierz (1992) sostiene que hasta la pubertad (11-14 años) el descenso no es muy patente, pero justamente en este momento se suele dar el periodo más crítico de rendimiento de esta cualidad debido a los cambios hormonales y el crecimiento tan grande de las medidas antropométricas. A partir de esta edad y por estos motivos se acentúa tras la pubertad la regresión de la flexibilidad.

Generelo y Tierz (1992) mantienen que a los 20-22 años sólo se tiene ya un 75% de la flexibilidad máxima. Hasta los 30 años se continúa el descenso pero de forma más lenta, gracias a la estabilización de los valores de fuerza, y a partir de ahí el descenso dependerá mucho de la actividad del sujeto y su particular constitución.

El desarrollo de la flexibilidad es de gran interés durante la iniciación deportiva, fundamentalmente por tres causas, según Blázquez (1995):

- La prevención de lesiones articulares y musculares. Tanto un músculo como una articulación con buenos niveles de flexibilidad responderán de forma más satisfactoria ante la presencia de fuerzas externas.
- Facilitación de posturas. Si las posturas corporales tienen óptimos niveles de y elongación, el proceso de crecimiento se efectuará de forma más satisfactoria, previniéndose la adopción de malas posturas que pueden desembocar en desviaciones de la columna vertebral.
- Facilitación en la ejecución de gestos. Unos niveles correctos de flexibilidad facilitan la ejecución de los gestos deportivos, disminuyendo lo que podríamos denominar como resistencias internas al movimiento.

Las cualidades físicas básicas y la técnica individual poseen una evolución durante la vida del individuo. Existen unos periodos o fases en los cuales el desarrollo de estas capacidades que si se estimula adecuadamente se ve favorecido el organismo. A estas etapas, se les denominan fases sensibles. Reinhardt Winter, (1986) define las fases sensibles como aquellos periodos del desarrollo durante los cuales reaccionamos de modo más intenso ante determinados estímulos externos, dando lugar a los efectos correspondientes.

Según Generele y Tierz (1992), existen dos periodos sensibles donde se puede modificar bastante la tendencia involutiva. Estos periodos corresponden a las edades de 6-9 años y de 9 a 12 años. Y Porta (1988) en García, Navarro y Martín-Acero (1996) considera que un momento clave en la evolución de la movilidad articular se sitúa entre los 12 y los 14 años. A esta edad se acentúa la involución, si el sujeto no es sometido a entrenamientos específicos. Consideramos las fases sensibles como unas etapas recomendables para llevar a cabo el entrenamiento de ciertas capacidades con el fin de evitar riesgos y favorecer el afianzamiento de una reserva de entrenamiento duradera.

## 4.2. Técnicas individuales en el fútbol

El fútbol es el deporte más conocido en nuestro país y posiblemente lo sea también en todo el mundo. En España, hay un total de 874.093 federados de los cuales 829.220 son hombres y 44.873 mujeres. Y un total de clubes inscritos de 21.649 entre todas las federaciones según los datos publicados por el Consejo Superior de Deportes en el año 2014. El fútbol es el segundo deporte más practicado de forma recreativa según una encuesta sobre hábitos deportivos de la población española realizada por el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) en 2010.

En los tiempos modernos, es un deporte complejo, donde el éxito en la competición no puede ser vinculado a un único factor, según sostiene Cossio-Bolanos, Portella, Hespanhol, Fraser y de Arruda, (2012). La diversidad de elementos que condicionan el rendimiento, obliga a los futbolistas a demostrar una elevada aptitud en los planos técnico, táctico, mental y condicional. Ostojic (2004), mantiene la idea de que concretamente en el aspecto físico, el jugador debe ser capaz de tolerar esfuerzos breves, explosivos y repetidos. Para ello se deben trabajar las cualidades físicas de los jugadores.

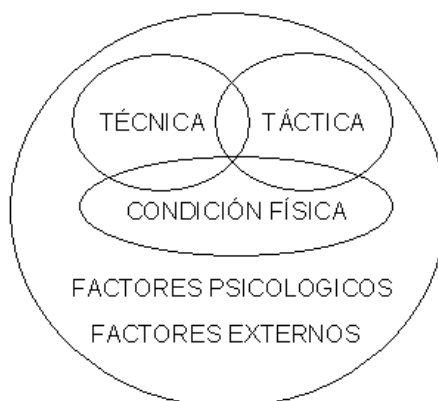


Figura 4. Factores generales de rendimiento en el fútbol y su interrelación (Rubio, 2002)

Con este trabajo queremos mostrar la importancia de poseer un nivel óptimo de flexibilidad para la práctica del fútbol. Para ello es necesario saber cómo actúa nuestro cuerpo durante la práctica de este deporte, cuales son los movimientos que se realizan y se repiten con mayor frecuencia y son más determinantes en el rendimiento y como afecta la flexibilidad a estos. Por otro lado, es relevante saber la importancia de esta cualidad física básica sobre el tratamiento de prevención de lesiones.

La práctica del fútbol es una sucesión de acciones y se pueden realizar una infinidad de movimientos por su carácter abierto. Es muy difícil realizar una clasificación con todas las posibles situaciones de juego, ya que hay muchos factores cambiantes como altura del balón, zona con la que golpeo, fuerza que se aplica, etc. Nos vamos a centrar en los aspectos técnicos más relevantes en el rendimiento y que más repiten dentro del terreno de juego. Mostraremos la actividad muscular en los gestos más generales de un futbolista.

### **Técnicas individuales del fútbol**

Las técnicas individuales del fútbol más significativas podemos clasificarlas atendiendo a las referencias que proponen diferentes autores. Unos apuntan que están ligadas a la táctica y las denominan técnico-tácticas. Así, autores como Pino Ortega (1999) y Teodorescu (1984), que definen los medios técnicos/tácticos individuales como los que se dan en todas las situaciones motrices y los analizan en función de si el jugador está en posesión o no del balón. Incluir la táctica supone la dificultad de muchos factores más en los que no nos vamos a centrar. Por ello, determinamos una clasificación únicamente de elementos técnicos individuales en la que coincidan la mayoría de los autores. Como por ejemplo, Rubio (2002) que propone un listado de los elementos individuales que forman el factor de rendimiento de la técnica.

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| - Manejo del balón   | - Golpeo a puerta  |
| - Conducción         | - Golpeo de cabeza |
| - Regate             | - Tackle           |
| - Fintas             | - Volea            |
| - Pase               | - Despeje          |
| - Técnica de portero |                    |

Aunque las últimas cuatro técnicas individuales los autores las suelen apartar calificándolas de especiales, Rubio (2002) las incluye con el resto.

Los mecanismos cognitivos son de gran relevancia en este deporte y están vinculados a la percepción, interpretación, toma de decisiones y a la planificación motriz, según afirma Seirul-lo (1999). Moreno y Morcillo (2004) defienden que estos mecanismos hacen de la participación del futbolista, una práctica global donde el objetivo es el resultado de una correcta técnica, suficiente capacidad física y una buena disposición táctica.

### **Actividad muscular en gestos determinantes del fútbol**

Como uno de nuestros objetivos es comprobar el grado de importancia que posee la flexibilidad en el rendimiento del fútbol, primero debemos de saber qué acciones son las que se repiten a lo largo de la práctica de este deporte, para después analizar los músculos que trabajan y como lo hacen, centrándonos siempre en los que componen el tren inferior, ya que siempre van a tener más relevancia.

En el fútbol las acciones que mas importancia tienen en el rendimiento son de alta intensidad y de corta duración. Son movimientos balísticos o de gran velocidad de ejecución, tales como lanzamientos, fintas, cambios de ritmo, golpeos, desplazamientos defensivos y ofensivo, etc. La flexibilidad permite que el futbolista adquiera mayores niveles de rendimiento por dos motivos fundamentales que son el mejor aprovechamiento del componente elástico muscular, de gran incidencia en todos los movimientos balísticos, o de gran velocidad de ejecución y por la mayor amplitud de movimiento que permite que el músculo actúe un mayor tiempo, aunque las fuerzas aplicadas sean de mayor intensidad. Esto se explicará posteriormente.

La flexibilidad esta asociada en mayoría de las acciones realizadas y que implican las principales articulaciones, principalmente la articulación coxo-femoral, rodilla y tobillo, donde es necesario tener una gran capacidad de elongación y contracción. Tiene importancia durante la realización de acciones de fuerza y velocidad. Como por ejemplo en la carrera y en el golpeo de balón.

En la carrera trabajan musculos o grupos musculares como el cuádriceps que elevan la pierna y su agonista los isquiotibiales que trabajan empujando el suelo. Los gluteos soportan el trabajo de los dos anteriores. Los flexores de la cadera permiten moverse con agilidad a tus piernas por ello es importante mantenerlos con un nivel óptimo de flexibilidad . Los gemelos y soleos ayudan a la propulsión. Y los lumbares que es un musculo erector permitiendo la postura correcta.

En un movimiento como el golpeo a un balón de fútbol, el músculo principal agonista es el cuádriceps, pero es necesario el antagonista como los isquiotibiales. También son importantes los músculos fijadores que contraen durante la acción, los abdominales y lumbares se contraen isométricamente para fijar la cadera, según Brophy, Backus, Pansy y Williams (2007).

Además de estos gestos deportivos, se suceden durante la práctica del fútbol otros como son los saltos, los cambios de ritmo y movimientos explosivos de gran amplitud. En estos gestos del fútbol es muy importante estar bien preparado físicamente. Y un factor importante es el ciclo de acortamiento-estiramiento (CEA). El CEA, como defienden Bosco, (1988); González y Gorostiaga, (1995); García, (1997), consiste en la combinación de una contracción excéntrica con una contracción concéntrica (CC) seguidamente. Con ello se consigue una mejora del trabajo producido gracias al reflejo de estiramiento miotático y a la elasticidad muscular. Siendo una capacidad del músculo para almacenar energía elástica durante el estiramiento y utilizarla parcialmente en una contracción realizada inmediatamente después. Por ello se cree que el CEA, al ser un elemento común a muchos movimientos y gestos técnicos, se debería de tener en cuenta en la programación de entrenamientos.

### **El entrenamiento de la flexibilidad en el fútbol**

Es normal ver como el futbolista realiza multitud de ejercicios de estiramiento en las fases de activación, vuelta a la calma, en las micro-macro pausas, en sesiones específicas de entrenamiento de flexibilidad, etc... pero en la mayoría de casos es la capacidad más descuidada y comprendida a la que en muchas ocasiones solo se le atribuye la capacidad de prevención de lesiones.

La flexibilidad es una de las capacidades condicionales del futbolista, ya que esta permite una amplitud e movimientos en ocasiones necesarios en la práctica. Por ello es necesario obtener una buena base de entrenamiento para conseguir un estado óptimo y un acondicionamiento específico de las estructuras anatómicas y su relación directa con la fuerza. Como anteriormente se ha destacado, la elasticidad muscular es fundamental para las capacidades de fuerza y velocidad (ciclo estiramiento-acortamiento).

Conocida la importancia que tiene la planificación de entrenamientos de la flexibilidad en el fútbol, vamos a determinar cuando y como debemos realizar ejercicios específicos para el desarrollo de esta cualidad física.

## 1. Fase de activación o calentamiento.

Para López Miñarro (2000), conseguir calor endógeno es fundamental para obtener una buena respuesta del tejido muscular y conectivo previo al ejercicio. La elevación de la temperatura genera un aumento de la energía cinética en las partículas constituyentes del tejido. El grado de dilatación conseguido será proporcional a la temperatura alcanzada.

Existen investigaciones que demuestran que la carrera continua (actividades cíclicas) posee efectos beneficiosos para las mejoras de movilidad articular y extensibilidad. López Miñarro (2000) defiende que son efectos positivos las ganancias de elasticidad y temperatura de los tejidos, obteniendo mayor rendimiento muscular posteriormente.

Compartimos al respecto, la postura mantenida por el profesor Porta (1997) de que antes de estirar hay que calentar ya que el aumento de temperatura facilita el estiramiento. Es más interesante un estiramiento con métodos activos que con pasivos. Así pues según dicho autor es mejor un calentamiento general y después estiramientos dinámicos.

Existen numerosos estudios, como el de Knudson y Noffal (2005), que desaconsejan los estiramientos estáticos previos a la actividad física, ya que no tienen efecto a corto plazo en el rendimiento y si son prolongados (45s) pueden ser perjudiciales para la fuerza y potencia en deportes explosivos. Esta disminución del rendimiento puede durar hasta 60 minutos en caso de grandes sesiones de estiramientos y se relaciona con la inhibición neuromuscular y la inhibición de la fuerza contráctil, según concluyen Fowles, Sale y McDougall (2000) en su estudio.

Con todas estas investigaciones acerca de la flexibilidad, se puede afirmar que para la fase de activación previa al ejercicio físico, es recomendable realizar estiramientos dinámicos, imitando los gestos específicos del fútbol.

## 2. Vuelta a la calma

La vuelta a la calma es la última fase o parte de la sesión y es importante, aunque la mayoría de veces es la gran olvidada por los entrenadores. Ya que esta se realiza siempre pero de manera más autónoma y sin darle la relevancia necesaria. Esta puede consistir en ejercicios destinados a devolver al organismo a su estado basal o de reposo de una manera progresiva, para facilitar la recuperación y compensación del entrenamiento.



López Miñarro (2000) constata que existe una relacion directamente proporcional entre la intensidad del esfuerzo realizado durante la práctica con la importancia que se debería de dar a la realizacion de estiramientos. Este autor lo explica de una manera mas teórica, afirmando que cuando hay un actividad neuro-muscular mantenida, al cesar los impulsos nerviosos que activan la musculatura se disminuye la permeabilidad del calcio en el retículo sarcoplasmático y encontramos la musculatura altamente contraída y acortada.

Por ello, tras la realización de actividad física, es conveniente establecer un adecuado trabajo de estiramientos musculares que favorezcan la recuperación de los tejidos activos sometidos a movimiento.

Los ejercicios más utilizados en el fútbol son las amplitudes de movimiento y estiramientos estáticos, ya que son los que eliminan la tension y el exceso de tono tras el ejercicio, segun Di Santo (2000).

### 3. Intrasesion. Micropausa y Macropausa

Como micropausa se entiende el período de recuperación entre dos repeticiones de un mismo ejercicio o de ejercicios distintos. Y como macropausa, el tiempo entre dos series o bloques de repeticiones de un ejercicio o tarea.

La realización de estiramientos máximos y también intermitentes-rápidos o dinámicos, en esta fase, activa ciertos procesos de protección, como el reflejo miotático, como ya hemos visto anteriormente, aumentado con ello el tono muscular cuando buscamos la "relajación" del músculo. Por ello sería más conveniente, según muchos autores, prescribir ejercicios de soltura y movilidad articular. En el caso de que las pausas sean largas deberíamos de estirar de manera submáxima y sostenida tras el primer minuto de recuperación. Podríamos recomendar también, que tras ejercicios de fuerza, se realizara ejercicios de estiramientos de los antagonistas en las micropausas para obtener efectos inhibitorios sobre la musculatura.

### 4. Sesión específica de flexibilidad

También en este deporte se puede realizar sesiones específicas para el desarrollo de la flexibilidad. Pero existe un problema, cuando se realizan. Según lo que hemos estudiado anteriormente y según los autores citados hay momentos en los que no se debería de realizar una sesión de flexibilidad específica:

- No realizar la sesión de flexibilidad antes de trabajar ninguna otra capacidad motora. Mucho menos, si esa valencia física a desarrollarse es la velocidad, la reacción o la fuerza explosiva.
- No realizar tampoco la sesión específica seguidamente a trabajos de alto volumen e intensidad para el desarrollo de la resistencia anaeróbica, velocidad, velocidad máxima, etc., puesto que el fuerte cansancio local constituye un factor de riesgo extremo al momento de estirar la musculatura exigida anteriormente.
- Tampoco ubicar la sesión especial al terminar el día completo de entrenamiento, puesto que la fatiga general impide lograr el índice mínimo de relajación necesarios para trabajar la flexibilidad en un marco de seguridad.

### **Importancia de la flexibilidad en el fútbol**

Tras una revisión bibliográfica y teniendo en cuenta las afirmaciones de muchos autores podemos determinar que la flexibilidad es muy importante en el deporte y no iba a ser menos en el fútbol. A la flexibilidad se le otorga una influencia en muchos ámbitos de rendimiento y de la propia vida cotidiana. Pero particularmente en el fútbol influye en 3 aspectos diferentes.

#### **1. Sobre el rendimiento técnico-deportivo:**

- Adquisición de gestos deportivos: Numerosos de estos gestos deportivos necesitan de altos niveles de amplitud articular, para su proceso de aprendizaje. En algunos casos, el insuficiente desarrollo de la flexibilidad puede hasta directamente imposibilitar la adquisición elemental de los distintos movimientos del propio deporte, según defiende Platonov (1994).
- Perfeccionamiento de los gestos: La aparición de fallos es un acontecimiento normal durante el aprendizaje de movimientos. Para Platonov (1994), la causa de los fallos es el insuficiente desarrollo de capacidades motoras, ocupando la flexibilidad un lugar de privilegio. Alter (1991) destaca, que una gran cantidad de defectos en deportes tales como la natación y la gimnasia y, por que no también, en deportes de equipo y combate, tienen su origen en un insuficiente desarrollo de la flexibilidad.
- Elegancia de los gestos: Una buena amplitud articular está directamente relacionada con la estética en la performance deportiva, según defiende Borms

(1984). Un buen desarrollo de la flexibilidad permite la realización de movimientos sueltos, amplios, libres, carentes de rigidez y limitaciones estructurales. Un deportista flexible refleja menos alteraciones temporales en la sucesión de las distintas fases y subfases que componen el gesto deportivo en su totalidad.

2. Sobre el rendimiento físico-deportivo:

- Economía de esfuerzo: Según acentúan Alter (1994) y Platonov (1994). Al ejecutarse un movimiento, la energía invertida por los grupos musculares debe emplearse en el vencimiento de las resistencias que ofrece el conjunto de diferentes tejidos. Defienden que es inversamente proporcional la flexibilidad de dichas estructuras y la energía dirigida y empleada para su deformación, es decir, mayor ahorro energético cuanto mayor sea la flexibilidad.
- Procesos de recuperación: La velocidad y calidad de los procesos de restauración energética post-esfuerzo no posee una relación causal con el grado de flexibilidad de una persona. En cambio, sí que la presenta concretamente con los procesos de recuperación en el deporte después de cargas físicas y/o técnicas de considerable volumen e intensidad. Alter (1991), como otros autores, defiende que la utilización de estos recursos favorece el restablecimiento energético y a la activación de mecanismos de eliminación de sustancias tóxicas y desechos metabólicos después de la práctica, en cuanto a tiempo y calidad.
- Alivio dolor muscular: Según Alter (1991), existen dos tipos de dolor asociados a la actividad muscular: el dolor inmediato (después del ejercicio y hasta varias horas) y el dolor diferido (que no aparece hasta las 24-48 horas siguientes). El mismo autor se encarga de especificar también que el estiramiento gradual se ha mostrado, a través de la experiencia y la investigación, efectivo en la reducción de los dos tipos de dolores musculares.
- Movimientos explosivos (fuerza, velocidad y salto): El estiramiento promueve el almacenamiento de energía elástica en el tejido muscular, la cual es recuperada y aprovechada durante la contracción posterior. Como ya hemos estudiado anteriormente, está relacionado con el CEA, el reflejo miotático e incluso, con la economía de esfuerzo.

3. Sobre la prevención de lesiones:

El esfuerzo en fútbol viene determinado en gran medida por aceleraciones cortas, cambios de dirección súbitos, paradas, saltos y tiros. Estos movimientos altamente dinámicos y acíclicos no solo requieren de una fuerte musculatura, sino que también necesitan valerse de una capacidad de estiramiento y de contracción de los músculos, para poder soportar bien el esfuerzo y evitar posibles lesiones, Weineck (1994). Las lesiones más comunes suelen ser las musculares y la zona con mayor frecuencia de lesiones son los isquiotibiales. Existen muchas investigaciones acerca de este fenómeno que suele ser producido por un acortamiento de esa musculatura.

## 5. **Objetivos**

Los objetivos del presente estudio se organizan en dos grandes ámbitos: estudio teórico y propuesta práctica.

Estudio teórico:

1. Analizar las técnicas individuales del fútbol a fin de valorar la participación que tienen los músculos en todas ellas.
2. Valorar el papel que desempeña la flexibilidad en los gestos deportivos específicos en esta práctica.
3. Identificar la importancia de la flexibilidad y su influencia sobre el rendimiento del futbolista.
4. Conocer y comprender esta cualidad física realizando un extenso estudio de la bibliografía para poder detallar sus características, sus tipos y su metodología de entrenamiento desde un marco teórico, en el contexto del fútbol.

Propuesta práctica:

1. Evaluar el nivel de flexibilidad de una serie de músculos que intervienen en la práctica del fútbol, mediante test específicos, a un equipo de fútbol base.
2. Diseñar una serie de ejercicios propios para la elongación muscular y amplitud de movimiento para poder aplicar durante un número determinado de entrenamientos a este mismo equipo.
3. Analizar los efectos, en el nivel de flexibilidad, de los entrenamientos realizados durante la propuesta de intervención y poder comparar los resultados obtenidos para destacar unas conclusiones.

## **6. Método**

### **6.1. Participantes**

En este trabajo de investigación que hemos propuesto se contó con la participación de un equipo de fútbol base del Villanueva C.F., que compite en la categoría de 3ª infantil del grupo 2. Participaron en el estudio 16 jugadores de esta plantilla, todos ellos varones y con edades comprendidas entre los 11 y 12 años.

### **6.2. Diseño**

Esta intervención se podría dividir en tres partes. En primer lugar se realizó un pre-test de flexibilidad para evaluar el nivel inicial, tras este, se propuso un plan de intervención con una serie de entrenamientos para la elongación muscular, para finalizar realizando un post-test de flexibilidad para evaluar los niveles una vez finalizado el programa, y poder establecer alguna diferencia entre los jugadores antes y después de este. Por lo tanto, se realizó una investigación experimental, con pre-test y post-test, antes y después del tratamiento experimental.

### **6.3. Variables**

Las variables de esta investigación fueron las siguientes:

- Nivel de flexibilidad de grupos musculares.
  - Isquiotibiales y zona baja de la espalda.
  - Cuádriceps.
- Acortamiento muscular.
  - Isquiotibiales.

### **6.4. Instrumentos**

Los instrumentos que se han utilizado para la investigación han sido los diferentes test y pruebas realizadas durante el pre test y de la misma manera en el post test:

- Sit y Reach o test de Wells y Dillon: Consiste en la medición de flexibilidad de los isquiotibiales y la zona lumbar. El sujeto se mantiene sentado con los pies en un cajón métrico y las rodillas extendidas, trata de alcanzar lo más lejos posible la tabla métrica con las dos manos.

- Toe Touch test o test de Kraus y Hirshland: Consiste en la medición de flexibilidad de los isquiotibiales y zona lumbar. Es similar al Sit y Reach pero con la diferencia que la tabla se dispone verticalmente y el sujeto se sitúa de pie.
- Flexibilidad de los cuádriceps o test de Ely: En esta prueba se mide con un goniómetro la amplitud que se produce con la flexión de rodilla. El sujeto sitúa sobre la camilla en decúbito prono y se le indica que intente acercar el talón al glúteo todo lo posible. Y el evaluador coloca el goniómetro para medir el ángulo que se forma en la rodilla.
- Prueba de Thomas: Esta prueba es de observación subjetiva del evaluador. Con ella podemos observar si existen indicios de acortamiento de isquiotibiales. Para ello colocamos al sujeto en posición decúbito supino en la camilla con el final de esta a la altura de las rodillas quedando colgando las piernas. Se coge la pierna extendida del sujeto y se le realiza una flexión de cadera intentando pasar de los 75°. Si antes de pasar esa graduación, observamos que se eleva la pierna relajada o hay una basculación de cadera podemos decir que hay indicios de acortamiento de isquiotibiales.

## **6.5. Materiales**

Para el trabajo de campo he contado con varios materiales necesarios para la evaluación de la flexibilidad. Teníamos a disposición una sala para mayor tranquilidad en la cual dispusimos de:

- Cajón de flexibilidad con una cinta métrica incluida en la propia tabla.
- Goniómetro estándar de plástico.
- Camilla.

## **6.6. Procedimiento**

Para poder iniciar el estudio contacté con el coordinador del Villanueva C.F. para explicarle mi proyecto y los objetivos que pretendíamos con éste. Seguidamente me reuní con el entrenador de los alevines con el fin de entregarle las autorizaciones para que los padres consintiesen la participación de sus hijos en la investigación.

La intervención se llevó a cabo en 6 sesiones dentro del periodo de competición de los niños, vinculadas, como demuestran numerosos autores, a un aspecto básico y primordial en el rendimiento del fútbol como es la flexibilidad.

La primera sesión, fue el pre-test, este consistió en la consecución de las pruebas anteriormente detalladas (Sit y Reach, Toe Touch Test, etc.), se llevaron a cabo a lo largo de una sesión de 45 minutos de duración. En la cual, se informó a los jugadores del protocolo a seguir durante la investigación. Para evaluar a los jugadores se les pidió que fueran pasando a una sala por parejas, para agilizar el procedimiento contamos con la ayuda de un compañero que tenía la función de anotar los resultados.

En las cuatro siguientes sesiones, durante los últimos 20 minutos de cada una de ellas, se desarrollaron una serie de ejercicios. En estas se llevaron a cabo diferentes tipos de estiramientos con distintas metodologías.

Para concluir con la intervención práctica de esta investigación, se realizó el post test que consistía en la evaluación de la flexibilidad por medio de las mismas pruebas realizadas en el pre-test, con el fin de analizar los resultados obtenidos y poder compararlos con los datos iniciales.

Las seis sesiones se realizaron a lo largo del mes de mayo, comenzando el 12 y finalizando con el Post-Test el 28 del mismo. Todas las sesiones fueron llevadas a cabo por la misma la persona, el investigador principal para que la metodología fuera la misma y los niños se acostumbraran a las consignas, sesiones en anexo 2.

En el cuadro siguiente se muestra la temporalización que seguimos durante el año para la consecución de la investigación:

MESES	TAREAS REALIZADAS
<b>ENERO-FEBRERO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda bibliográfica</li> <li>- Propuesta investigación</li> </ul>
<b>MARZO-ABRIL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda bibliográfica</li> <li>- Estructuración del investigación</li> <li>- Elección de instrumentos</li> </ul>
<b>MAYO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervención practica</li> </ul>
<b>JUNIO-JULIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de datos</li> </ul>
<b>AGOSTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados.</li> <li>- Conclusiones</li> <li>- Finalización de la memoria</li> </ul>



Durante las dos sesiones de evaluación se siguió un protocolo adecuado a los test de medición. Y se mantuvo tanto en pre test como en el post test. El protocolo que se realizo fue el siguiente.

**Protocolo:**

- Las pruebas se realizaron en el mismo orden que han sido explicadas anteriormente. En cada una hubo dos intentos.
- Calentamiento previo.
- Las pruebas las realizaron descalzos.
- Había que aguantar la posición 3 segundos.
- La medición se realizaba con las dos manos a la misma altura.
- Se aconsejaba soltar el aire para poder relajar la musculatura.

## **6.7. Análisis de datos**

El análisis estadístico de los datos obtenidos se llevó a cabo a través del programa informático Microsoft Excel 2013. En primer lugar, se realizó una evaluación de los datos recogidos en la investigación, media y desviación típica.

Después, se hizo por medio del coeficiente de correlación de Pearson, un análisis correlacional para estudiar las relaciones que se habían dado tanto en el pre-test como en el post-test entre las tres pruebas realizadas a los jugadores.

Para concluir, se hizo una prueba T de muestras relacionadas para analizar las diferencias entre el pre y el post test.

## 7. Resultados

En la tabla siguiente se presentan los resultados estadísticos descriptivos de toda la muestra distribuida por las pruebas realizadas en el pre test de la investigación. Como se ha mencionado se ha repetido dos veces, de las que se selecciona la mejor (según el protocolo de las pruebas; en la tabla 1 se señala en negrita). En la mayoría de las pruebas se consigue una mayor medición en el segundo intento. También se observa que, existen resultados muy dispares en cuanto a los diferentes mediciones, así ocurre en el sujeto 13 y 14 entre los que se destaca una diferencia de 24 cm. en la prueba de Sit y Reach. Señalar que, los datos destacados en negrita son aquellos que se seleccionarán para establecer las diferentes relaciones entre las pruebas realizadas, siendo los mayores valores de las dos mediciones.

SUJETO	Toe Touch Test		Sit y Reach		Test de Ely				Test de Thomas	
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	Derecha		Izquierda		Derecha	Izquierda
	medida (cm)	medida (cm)	medida (cm)	medida (cm)	1 <sup>a</sup> medida (°)	2 <sup>a</sup> medida (°)	1 <sup>a</sup> medida (°)	2 <sup>a</sup> medida (°)		
<i>Sujeto 1</i>	20	<b>22</b>	20	<b>21</b>	139	<b>140</b>	<b>140</b>	139	NO	NO
<i>Sujeto 2</i>	30	<b>34</b>	27	<b>30</b>	120	<b>122</b>	125	<b>126</b>	NO	NO
<i>Sujeto 3</i>	16	<b>16</b>	19	<b>22</b>	148	<b>148</b>	140	<b>140</b>	SI	NO
<i>Sujeto 4</i>	<b>25</b>	21	16	<b>18</b>	<b>135</b>	134	125	<b>127</b>	SI	NO
<i>Sujeto 5</i>	21	<b>21</b>	<b>20</b>	18	<b>126</b>	125	130	<b>131</b>	NO	NO
<i>Sujeto 6</i>	27	<b>29</b>	23	<b>27</b>	120	<b>122</b>	115	<b>116</b>	NO	NO
<i>Sujeto 7</i>	10	<b>14</b>	14	<b>15</b>	134	<b>135</b>	138	<b>138</b>	SI	SI
<i>Sujeto 8</i>	31	<b>32</b>	33	<b>33</b>	142	<b>142</b>	<b>140</b>	139	NO	NO
<i>Sujeto 9</i>	12	<b>13</b>	14	<b>16</b>	134	<b>136</b>	126	<b>128</b>	SI	SI
<i>Sujeto 10</i>	20	<b>21</b>	24	<b>26</b>	131	<b>133</b>	130	<b>134</b>	NO	NO
<i>Sujeto 11</i>	22	<b>25</b>	22	<b>23</b>	130	<b>130</b>	125	<b>126</b>	SI	SI
<i>Sujeto 12</i>	27	<b>28</b>	29	<b>30</b>	<b>146</b>	144	<b>145</b>	144	NO	NO
<i>Sujeto 13</i>	29	<b>32</b>	35	<b>39</b>	121	<b>122</b>	121	<b>123</b>	SI	NO
<i>Sujeto 14</i>	<b>15</b>	14	13	<b>15</b>	115	<b>117</b>	113	<b>116</b>	NO	SI
<i>Sujeto 15</i>	24	<b>27</b>	25	<b>28</b>	<b>124</b>	123	122	<b>124</b>	NO	NO
<i>Sujeto 16</i>	13	<b>15</b>	15	<b>16</b>	122	<b>125</b>	124	<b>124</b>	SI	SI
<i>M</i>	21,38	22,75	21,81	23,56	130,44	131,13	128,69	129,69		
<i>DT</i>	6,68	7,08	6,77	7,21	9,94	9,27	9,48	8,55		

Tabla 1. Resultados estadísticos PRE-TEST

La tabla anterior presenta los valores medios de las diferentes pruebas. Se puede destacar que el Test de Toe Touch y el Sit y Reach tienen valores muy similares siendo ligeramente superior el segundo de ellos. Gracias a la disociación entre izquierda y derecha, se tiene la posibilidad de destacar que los valores medios son escasamente mayores en las mediciones de la pierna derecha.

Respecto al Test de Thomas, se observa que la pierna derecha obtiene mayor número de “SI” que la izquierda, es decir, que los sujetos muestran un número más alto de casos de posibles acortamientos de la zona isquiotibial en la pierna derecha.

La tabla 2 muestra los datos estadísticos del post test de la investigación. Como en la anterior, se pueden observar las pruebas realizadas, así como las distintas mediciones, en negrita la medida más alta de las dos y los resultados.

SUJETO	Toe Touch Test		Sit y Reach		Test de Ely				Test de Thomas	
	1ª	2ª	1ª	2ª	Derecha		Izquierda		Derecha	Izquierda
	medida (cm)	medida (cm)	medida (cm)	medida (cm)	1ª medida (°)	2ª medida (°)	1ª medida (°)	2ª medida (°)		
<i>Sujeto 1</i>	20	<b>22</b>	18	<b>21</b>	138	<b>139</b>	138	<b>140</b>	NO	NO
<i>Sujeto 2</i>	31	<b>34</b>	25	<b>29</b>	121	<b>122</b>	126	<b>127</b>	NO	NO
<i>Sujeto 3</i>	<b>16</b>	15	19	<b>22</b>	146	<b>148</b>	139	<b>140</b>	SI	NO
<i>Sujeto 4</i>	22	<b>23</b>	16	<b>19</b>	135	<b>136</b>	125	<b>127</b>	NO	NO
<i>Sujeto 5</i>	20	<b>21</b>	<b>20</b>	19	<b>126</b>	125	130	<b>132</b>	NO	NO
<i>Sujeto 6</i>	25	<b>28</b>	25	<b>26</b>	121	<b>123</b>	117	<b>118</b>	NO	NO
<i>Sujeto 7</i>	11	<b>15</b>	13	<b>16</b>	134	<b>135</b>	<b>139</b>	138	SI	SI
<i>Sujeto 8</i>	31	<b>33</b>	31	<b>34</b>	141	<b>143</b>	<b>141</b>	139	NO	NO
<i>Sujeto 9</i>	11	<b>14</b>	14	<b>17</b>	135	<b>137</b>	126	<b>128</b>	SI	SI
<i>Sujeto 10</i>	20	<b>22</b>	23	<b>26</b>	131	<b>133</b>	<b>135</b>	133	NO	NO
<i>Sujeto 11</i>	21	<b>24</b>	21	<b>24</b>	<b>131</b>	130	127	<b>127</b>	SI	SI
<i>Sujeto 12</i>	26	<b>29</b>	27	<b>30</b>	144	<b>146</b>	144	<b>145</b>	NO	NO
<i>Sujeto 13</i>	27	<b>33</b>	35	<b>38</b>	121	<b>124</b>	121	<b>123</b>	NO	NO
<i>Sujeto 14</i>	13	<b>15</b>	13	<b>16</b>	116	<b>118</b>	114	<b>116</b>	NO	SI
<i>Sujeto 15</i>	23	<b>26</b>	24	<b>26</b>	122	<b>124</b>	121	<b>124</b>	NO	NO
<i>Sujeto 16</i>	13	<b>15</b>	16	<b>18</b>	123	<b>125</b>	<b>126</b>	125	SI	SI
<i>M</i>	20,63	23,06	21,25	23,81	130,31	131,75	129,31	130,13		
<i>DT</i>	6,51	7,00	6,41	6,55	9,21	9,23	9,05	8,42		

Tabla 2. Resultados estadísticos POST-TEST

En ésta se dan resultados muy parejos a los de la tabla 1, ya que prácticamente no varían en exceso. Se puede destacar que se siguen consiguiendo valores más elevados en la segunda medición de todas las pruebas en la mayoría de los sujetos.

Observando los valores medios de cada test, se puede decir que sigue siendo ligeramente más alto el resultado del Sit y Reach. Del mismo modo, en el Test de Ely, se siguen dando mayores valores en la pierna derecha que en la izquierda.

Comparando las dos primeras tablas, por un lado, se destaca que han aumentado los valores medios de todos los test, en torno a 0'5 cm. y 0'5° y por otro lado, hay una disminución en el número de "SI" en el Test de Thomas de la pierna derecha.

Mencionar que, los sujetos marcados en verde (7, 9 y 16) serían un ejemplo donde se puede ver que hay relación entre los Test de Toe Touch y Sit y Reach, y el Test de Thomas, puesto que, se muestra que en los sujetos que en el Test de Thomas "SI" tienen un posible acortamiento de isquiotibiales, dan unos resultados muy bajos en los Test de Toe Touch y Sit y Reach.

A continuación se presentan las correlaciones de manera independiente en el pre y post test. Para comprobar las relaciones existentes entre las variables dependientes de la muestra, se ha llevado a cabo el análisis de correlaciones.

En la Tabla 3, se muestran los resultados obtenidos del pre test, solamente se tendrá en cuenta aquellas en las que el coeficiente de correlación sea significativo, la correlación es significativa a nivel,  $p < .05$ .

PRE-TEST		Toe Touch Test	Sit y Reach	Test de Ely	
				Derecha	Izquierda
Toe Touch Test		1	<b>0,869</b>	-0,132	-0,050
Sit y Reach			1	-0,015	0,083
Test de Ely	derecha			1	<b>0,896</b>
	izquierda				1

Tabla 3. Correlaciones entre las variables del PRE-TEST.

Tras este análisis, se destaca que la relación más importante que se produce es entre el Toe Touch test y el Sit y Reach (0,869). También en el test de Ely existe una relación entre la pierna izquierda y la pierna derecha (0'896).

Finalmente en esta tabla se puede ver que, no existe una relación significativa entre el los test de Toe Touch y Sit y Reach, y el test de Ely.

En la cuarta tabla se muestra el análisis de correlación en el post test. En éste, se puede destacar lo mismo que en la tabla anterior. Existe relación importante entre los Test de Toe Touch y Sit y Reach, y entre la pierna derecha e izquierda del Test de Ely.

Del mismo modo, en el post test se puede destacar que, no existe relación en base a los resultados de este análisis, entre los Test de Toe Touch y Sit y Reach, y el Test de Ely.

POST-TEST		Toe Touch Test	Sit y Reach	Test de Ely	
				Derecha	Izquierda
Toe Touch Test		1	0,901	-0,078	0,018
Sit y Reach			1	0,051	0,115
Test de Ely	Derecha			1	0,863
	Izquierda				1

Tabla 4. Correlaciones entre las variables del POST-TEST.

En cuanto a los efectos de la intervención, para analizar las diferencias existentes en las distintas variables que componen el estudio, se realizó una prueba T de muestras relacionadas. En la siguiente tabla se muestran los análisis más significativos ( $p < .05$ ).

En la última tabla, se establece una comparación de las variables entre el pre y post test, las diferencias significativas se dan en los siguientes test:

Destacamos el valor p de los test Toe Touch y Sit and Reach, y podemos decir que no tienen significación. En cambio el test de Ely, muestra un valor p que es significativo, tanto para la pierna derecha como la izquierda.

		PRE – TEST		POST – TEST		p
		M	DT	M	DT	
Toe Touch Test		23,06	7	23,13	6,93	0,396
Sit y Reach		23,69	7,12	23,88	6,51	0,242
Test de Ely	D	131,44	9,39	131,88	9,18	0,015
	I	129,88	8,81	130,50	8,66	0,002

Tabla 5. Correlaciones entre Pre y Post Test

Finalmente, hacer alusión a que en las tablas 3, 4 y 5, no se refleja el Test de Thomas, ya que es una valoración subjetiva y no muestra un resultado numérico. Pero sí que observando la tabla 1 y la tabla 2, se puede relacionar algunos test realizados con esta prueba, como se ha indicado en líneas anteriores.

## 8. Discusión

El objetivo principal del estudio es analizar la influencia que ejerce un programa de entrenamiento de la flexibilidad sobre un grupo de jugadores de fútbol base.

Al analizar los resultados obtenidos se observó que la variación entre el test inicial y el test final no varió de manera significativa en los test de Sit y Reach y Toe Touch, quizás es debido a las pocas sesiones empleadas en el entrenamiento y/o a la separación temporal entre ellas. Diferente lo que ocurre en otros estudios de similares características, por ejemplo en Coelho de Farias, Borba-Pinheiro, Oliveira y Gomes de Souza (2014). En esta investigación realizan un programa para la mejora de las cualidades físicas a hombres y mujeres durante 12 semanas, afirmando que se produjo una significativa mejoría en los niveles de flexibilidad.

En cambio, observando la tabla 5 se destaca que, el valor p en el test de Ely es significativo, tanto en la pierna izquierda como en la derecha. Nos resulta extraño pensar que se produjo un cambio significativo entre el pre y el post test, siendo solo 4 sesiones de entrenamiento de la flexibilidad. Por ello, se podría pensar que se realizaron medidas erróneas debido a la falta de precisión del evaluador. Aunque la diferencia de las medias es simplemente de medio grado aproximadamente, lo cual es muy complicado de precisar a la hora de medir.

Se puede destacar en base a los resultados que, en la gran mayoría de sujetos mejoraban en el segundo intento de manera significativa. Esto se produce porque el músculo ha cogido la suficiente temperatura al ejecutar el movimiento específico. Conseguir calor endógeno es fundamental para obtener una buena respuesta del tejido muscular y conectivo. El grado de dilatación conseguido será proporcional a la temperatura alcanzada, como ha sostenido López Miñarro (2000).

Haciendo mención a las conclusiones que se dan en Ayala (2012) acerca de las diferencias de las distintas variables de Sit y Reach, que afirma que aunque se mida la flexibilidad del mismo grupo muscular y el movimiento o posición sea similar, el resultado numérico no es el mismo. Lo podemos comprobar en nuestro estudio, donde el resultado entre el Toe Touch Test y el Sit y Reach varía un poco pese a que es exactamente el mismo movimiento y posición del cuerpo y teóricamente se evalúa el mismo grupo muscular.

Tras el estudio de los resultados, se puede observar una correlación considerable entre los test de Sit y Reach y Toe Touch Test, como era de esperar, debido a que se evalúa el nivel de flexibilidad de la misma articulación y mismos grupos musculares.

En cambio, no se observa ninguna correlación entre los test de Ely y los test que miden la parte posterior del cuerpo (Sit y Reach y Toe Touch Test). Esto se debe a que la flexibilidad no es global, es decir, es independiente de cada grupo muscular, en esto coinciden todos los autores revisados y es una característica fundamental de la flexibilidad. Esto significa que una persona puede tener un nivel alto de flexibilidad de cuádriceps pero puede tener niveles bajos de flexibilidad de isquiotibiales.

Un aspecto importante que cabe destacar es la relación que podemos observar entre la prueba de Thomas y el Sit y Reach y Toe Touch Test. En la prueba de Thomas, los valores más altos de flexibilidad nos muestran que no existe acortamiento de isquiotibiales. En cambio, los valores bajos de Sit y Reach y Toe Touch Test, indican que si existe un posible acortamiento de dicha musculatura.

El acortamiento de isquiotibiales es uno de los mayores problemas que pueden surgir, ya que puede afectar no solo al rendimiento sino que es un posible foco de lesiones musculares. Las más comunes suelen ser las musculares y la zona con mayor frecuencia de lesiones son los isquiotibiales. Existen muchas investigaciones como Weineck (1994) que afirma acerca de este fenómeno, que suele ser producido por un acortamiento de esa musculatura.

Es muy importante por tanto poder detectar estos problemas musculares a tiempo y sobre todo con jóvenes ya que puede afectar a la postura corporal, produciendo problemas lumbares. Además, porque están en la etapa de crecimiento y es difícil corregirlo después. Por ello es importante que se detecten a tiempo para poder planificar entrenamientos de flexibilidad y trabajar específicamente esta zona castigada.

Se puede observar que existe bastante diferencia entre los sujetos en determinadas mediciones. Esto puede deberse a que en tus etapas de futbolista eres entrenado por diferentes entrenadores, no siendo conscientes todos ellos de la importancia del trabajo de la flexibilidad. La diferencia entre jugadores también será dada debido a que hay muchos factores que influyen en ella, según Hernández (2006). Y sobre todo al carácter involutivo que presenta, lo cual nos indica que si no se trabaja no se mantendrán y los niveles disminuirán.

Es importante señalar que las pruebas no siguieron ningún protocolo estandarizado ya que no existe un protocolo único, lo cual puede restar validez a las pruebas. Pero se siguió un protocolo en base a la bibliografía.

Se puede afirmar que no sería suficiente con solo realizar el Sit y Reach, ya que no sería muy elevada la validez de este estudio. En Ayala (2012), concluyen con que la moderada y, en algunos casos, reducida validez de los protocolos de Sit y Reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial, parece impedir su utilización como única herramienta de evaluación y diagnóstico de posibles casos de acortamiento, especialmente en el ámbito deportivo, por lo que es necesaria la adopción de pruebas exploratorias más específicas (test angulares) para llevar a cabo tales acciones con rigor y precisión.

Para concluir, se puede destacar que el estudio es similar al de otras investigaciones, salvando detalles y que en la literatura, la mayoría expone las mismas limitaciones y problemáticas a la hora de la realización del propio estudio.



## **9. Limitaciones**

En primer lugar, habría que destacar mi inexperiencia en el ámbito de la investigación, lo cual, ha podido llevar a problemas en la ejecución del estudio.

Una de las principales limitaciones fue las pocas sesiones de las que disponía, ya que el equipo de fútbol solo entrenaba 2 días a la semana y finalizó la temporada antes de lo esperado. Esto implica que se dispusieran de insuficientes entrenamientos como para que el plan de intervención tuviera el éxito esperado. Aunque no está demostrado científicamente las sesiones necesarias para observar un mayor nivel de flexibilidad, seguro que trabajando el doble de sesiones el resultado sería otro.

Existe la problemática, como bien hemos explicado durante el trabajo, de que para trabajar en una sesión específica de flexibilidad eran necesarios unos 45 minutos. Nosotros solo disponíamos de los últimos 20 minutos de la sesión. Por otro lado, hemos explicado también que tras un trabajo intenso en una sesión no se debe de realizar una sesión específica de flexibilidad. Aunque al solo tener 20 minutos no se le podría llamar sesión específica, si no que sería más bien, una vuelta a la calma.

Respecto a la evaluación de la flexibilidad, existen diferentes limitaciones. Como lo son los materiales que hemos utilizado (cajón métrico y goniómetro), el nivel del evaluador y las pruebas que hemos realizado junto con su validez.

Los materiales elegidos fueron el cajón y el goniómetro, aunque no disponíamos de más material donde elegir, con ellos se puede llegar a medir muchos de los movimientos articulares.

El evaluador de la prueba es un limitante importante, ya que no disponemos del nivel suficiente como para poder verificar nuestros resultados. Sobre todo en la medición de los grados con goniómetro, ya que se requiere de cierta experiencia y una buena noción anatómica para saber colocar en la posición correcta el material.

Las pruebas que hemos elegido para la evaluación de la flexibilidad han sido escogidas teniendo en cuenta los grupos musculares importantes que se trabajan en el fútbol. Pero el problema está en la validez que tenga cada prueba. Por ello fue difícil la elección teniendo en cuenta el tiempo que disponíamos, el nivel del evaluador, la validez de la prueba y el material con el que contábamos. Este es el motivo por el cual se eligió pruebas con el cajón, otra prueba con goniómetro y otra con la propia observación subjetiva del evaluador, para así poder tener la experiencia de haber evaluado de las tres tipos diferentes de medidas.

Además es dificultoso elegir las pruebas adecuadas para medir la flexibilidad en el tren inferior debido a que no existe una prueba que mida la flexibilidad general. Por eso se dice que el nivel de flexibilidad es independiente de cada articulación y movimiento.

En la bibliografía no hay una estandarización clara del protocolo a seguir en cada prueba de evaluación. Con lo cual se hace difícil establecer tu propio protocolo.

Y por último y posiblemente más importante, es la unión de todas estas limitaciones, que hacen que la investigación no sea todo lo eficiente e incluso escasa. Es por ello por lo que este trabajo ha sido reforzado con una fundamentación teórica más específica y extensa.

## **10. Conclusiones**

En primer lugar, se puede comentar que los datos no han sido del todo los esperados, debido a las limitaciones, pero sí que se puede observar la pequeña variación que existe en los resultados aunque la mejoría no fuese significativa.

En general, creo que los objetivos que se plantearon al principio del trabajo se han cumplido. Aunque el objetivo principal, no se alcanzado del todo por problemas ajenos a la investigación, no debido a que un programa de entrenamiento no tenga influencia en el nivel de flexibilidad.

Otro de los objetivos era realizar un amplio estudio para comprender y clasificar la flexibilidad, el cual a mi parecer, ha sido muy acertado y concretado, ya que se ha realizado un gran vaciado de la bibliografía acerca de esta cualidad física.

Seguidamente podemos afirmar que, se ha cumplido otro de los objetivos importantes previamente marcados. Este consistía en analizar la importancia de la flexibilidad en el fútbol y tras la revisión realizada podemos concretar qué alta importancia que tiene sobre el rendimiento deportivo y sobre muchos más factores.

En base a la investigación de campo, creo que no se ha llegado completamente a los objetivos, aunque se realizaron las pruebas correctamente y se pudo valorar, en mejor o peor medida, los niveles de flexibilidad. Se llevó a cabo una serie de sesiones de entrenamiento de la flexibilidad, como ya hemos afirmado, escasas. Y se volvió a realizar las pruebas sin problemas.

Aunque el trabajo de campo no fue el esperado, se puede estar satisfecho con lo realizado, ya que un objetivo importante es que los niños tuvieran conciencia de que la flexibilidad es importante y es indispensable realizar correctamente los ejercicios para su propia salud.

En líneas generales, me ha resultado interesante estudiar en este ámbito de la investigación, ya que nunca lo había hecho y por haber aprendido un poco más acerca de la importancia de la flexibilidad. Para concluir, me siento orgulloso del todo el trabajo realizado.

## **Conclusions**

First, you can comment that the data has not been fully expected, due to the limitations, but it can be observed that there is little variation in the results although the improvement was not significant.

Overall, I think the goals they had set at the beginning of work have been met. Although the main goal, not achieved entirely by problems unrelated to the investigation, not because a training program did not influence the level of flexibility.

Another objective was to conduct a comprehensive study to understand and classify flexibility, which I think has been very successful and realized, as it has done a great emptying of the literature on this physical quality.

Then we can say that it has fulfilled another important objectives already identified. This was to analyze the importance of flexibility in football and after the review can specify what high importance on athletic performance and many more factors.

Based on field research, I think it has not fully reached the objectives, although the tests were successful and could appreciate, better or worse as levels of flexibility. A series of sessions of flexibility training was carried out, as we have already stated, slim. And he turned to testing smoothly.

Although the fieldwork was not as expected, you can be satisfied with what has been done, and that an important objective is that the children were aware of that flexibility is important and it is essential to correctly perform the exercises for your own health.

Overall, I found it interesting to study in this field of research, since they never had and to have learned a bit more about the importance of flexibility. In conclusion, I am proud of all the work done.

## 11. Bibliografía

- Alter, M. J. (2008). *Manual de estiramientos deportivos*. 7ª edición, 2ª edición revisada y aumentada. Ed. Tutor. Madrid.
- Bandy y W, Irion (1994). The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther*, 74, 845- 850.
- Blázquez, D. (1993). *Fundamentos de Educación Física para la Enseñanza Primaria. Volumen I y II*. Ed. INDE. Barcelona.
- Bragança, M., Bastos, A., Salguero, A., y González, R. (2008). Flexibilidad conceptos y generalidades. *Revista Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 116. <file:///C:/Users/jose%20adri/Downloads/Dialnet-RevisionSobreTiposYClasificacionesDeLaFlexibilidad-3019029.pdf>
- Brophy, R. H., Backus, S. I., Pansy, B. S., Lyman, S., y Williams, R. J. (2007). Lower Extremity Muscle Activation y Alignment During the Soccer Instep and Side-foot Kicks. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 37(5), 260-268.
- Castañer, M. y Camerino, O. (1991). *La E. F. en la enseñanza primaria*. Ed. INDE. Barcelona.
- Coelho de Farias, M., Borba-Pinheiro, C., Oliveira, M., y Gomes de Souza, R. (2014). Efectos de un programa de entrenamiento concurrente sobre la fuerza muscular, flexibilidad y autonomía funcional de mujeres mayores. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 15(2), 13-24.
- Delgado, M., Gutiérrez, A. y Castillo, M.J. (1997). *Entrenamiento Físico-Deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta*. (1ª edición).Ed. Paidotribo. Barcelona
- Di Santo, M. (2000). Entrenamiento de la Flexibilidad. *PubliCE Standard*, 36.
- Donskoi, D. y Zatsiorski, V. (1988). *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
- Failde, J. C. (2003). La flexibilidad. Una revisión de los conceptos más importantes a tener en cuenta para su desarrollo. *Revista Comunicaciones Técnicas*, 5, 9, 2003.
- González, A. M. (2005). Algunas consideraciones acerca del entrenamiento de la flexibilidad en el taekwondo. *Educación Física y Deportes*, 10(87).

- González, J. y Gorostiaga, E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*. Ed. INDE. Madrid.
- Fowles, J.R., Sale, D.G., y MacDougall, J.D. (2000). Reduced strength after passive stretch of the human plantar flexors. *J Appl Physiol* 89, 1179–1188.
- Hernández, P. E. (2006). Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento. *PubliCE Standard*. Recuperado de <http://g-se.com/es/fisiologia-del-ejercicio/articulos/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789>
- Hidalgo, E.C (1993). *Técnicas de stretching para la kinesiología, la educación física y las artes del movimiento*. Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Hoeger, W.W. y Hopkins, D.R. (1992). A comparison of the sit y reach y the modified sit y reach in the measurement of flexibility in women. *Res Q Exerc Sport*. 63, 191-195.
- Holcomb, W. R. (2000). Improved stretching with proprioceptive neuro-muscular facilitation. *J Strength Cond Res*, 22(1), 59-61.
- Huber, A. y Viero, A.F. (2007). Neuromuscular Facilitation (PNF) stretching in flexibility of ballet-dancers. *Fisioterapia em Movimento*, 20(4), 109-116.
- Hopkins, D.R. y Hoeger, W.W.K. (1992). A comparison of the sit-and-reach test and the modified sit-and-reach test in the measurement of flexibility in males. *J Appl Sport Sci Res*. 6, 7-1.
- Karp, J.R. (2000). Flexibility for fitness. *Fitness Management*, Abril, 52-54.
- Knudson, D. y Noffal, G. (2005). Time course of stretch-induced isometric strength deficits. *Eur J Appl Physiol* 94, 348–351.
- López, P. (2000): *Apuntes Actividad Física y Salud*. FCAFD-INEF. Murcia.
- Martínez-López, E. J. (2003). La Flexibilidad: pruebas aplicables en educación secundaria - grado de utilización del profesorado. *Revista Digital, Educación Física y Deportes*, 8, 58.
- McAtee, R. E. y Charly J. (1999). *Facilitated stretching: assisted and unassisted PNF stretching made easy*. 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics.
- McBride, J. (1995). Dynamic warm-up y flexibility: a key to basketball success. *Coaching Women's Basketball*.


- Meléndez, A. (2000). *Actividades Físicas para Mayores: Las razones para hacer ejercicio*. Madrid: Gymnos.
- Merino, R., López, I., Torres, G. y Fernández, E. (2011). Conceptos sobre flexibilidad y términos afines. Una revisión sistemática. *Trances*, 3(1), 1-32.
- Merino, R. y Fernández, E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 16(5), 52-70.
- Monteiro, G. de A. (2000). *Avaliação da flexibilidade: manual de utilização do flexímetro*. Sanny: São Paulo: American Medical do Brasil Ltda.
- Moras, G. (2003). “Modulo: *Optimización de la movilidad articular en los deportes colectivos*” en Master Profesional en alto rendimiento en Deportes de equipo. Barcelona.
- Moreno, R. y Morcillo, J. A. (2004). *La enseñanza del fútbol en las escuelas deportivas de iniciación*. Propuesta práctica para el desarrollo del deporte escolar. Madrid. Gymnos.
- Ostojic, S.M. (2004). Comparing sport injuries in soccer: influence of a positional role. *Research in sport medicine*, 12, 143-150.
- Pareja, L. A. (1995). La flexibilidad como capacidad fisicomotriz del hombre. *Educación física y deporte*, 17, 13-30. Medellín, enero-diciembre 1995.
- Pino, J. (1999). *Desarrollo y aplicación de una metodología observacional para el análisis descriptivo de los medios técnico táctico del juego en Fútbol*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Extremadura.
- Porta, J. (1988): *Programas y Contenidos de la Educación Física y Deportiva*. Ed. Paidotribo. Barcelona.
- Rubio, N. y Teran, P. (2002). Modelo de hoja para la planificación en el fútbol. *Training Fútbol*, 80, 28-33.
- Sady, S. P., Wortman, M. y Blanke, D. (1982). Flexibility training: Ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation? *Arch Phys Med Rehabil*, 63, 261-263.
- Seirul-lo, F. (1999). Criterios modernos de entrenamiento del fútbol. *Training Fútbol*, 45, 8-18.
- Teodorescu, L. (1984). *Problemas de teoria e metodologia nos desportos colectivos*. Lisboa: Livros Horizonte.

- Valbuena, R. (2007). Evaluación y normas para la clasificación de la capacidad física “flexibilidad” considerando personas entre 9 y 50 años de edad pertenecientes al Distrito Capital de la ciudad de Caracas. *Revista de investigación* 61, 121- 141.
- Vesz, A. y Mota, B (2004). *Estudo das técnicas de alongamento estático e por facilitação Neuromuscular Propioceptiva no desenvolvimento da flexibilidade em jogadores de futsal*. Universidade Federal de Santa Maria RS
- Wells, K., y Dillon, E. (1952). The sit y reach, a test of back y leg flexibility. *Research Quaterly* 23, 115-118.



## 12. Anexos

Anexo 1:

	<b>VICERRECTORÍA DE BIENESTAR UNIVERSITARIO</b> Sección Cultura, Recreación y Deporte	<b>EVALUACIÓN FLEXIBILIDAD-FLEXITEST FISIOTERAPIA DEPORTIVA</b>
---	--	---

N° de Historia: <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha: <input style="width: 90%;" type="text"/>
Nombre y Apellidos: <input style="width: 90%;" type="text"/>	Edad: <input style="width: 90%;" type="text"/>
Deporte: <input style="width: 90%;" type="text"/>	Sexo: <input style="width: 90%;" type="text"/>

Rotación Externa (XIX)	Rotación Interna (XX)	Ext. Post. De Hombro (XVII)	Aducción Post. Hombro (XVII)	Ext. De Tronco (X)
Flexión Lat. Tronco (XI)	Ext. Cadera (VI)	Flexión de Rodilla (III)	Abd. De cadera (VIII)	Flex. De cadera (V)
Plantiflexión (II)	Dorsiflexión (I)	Flexión de Tronco (IX)	Aducción de Cadera (VII)	Aducción Post. Hombro (XVI)
Flexión de Codo (XIV)	Ext. De Codo (XV)	Ext. De Muñeca (XIII)	Flexión de Muñeca (XII)	Ext. De Rodilla (IV)

0 = Muy Pobre      1 = Pobre      2 = Media      3 = Buena      4 = Muy Buena

Movimiento	Descripción	Puntaje en Hemicuerpo
XIX	Rot. Externa Hombro	
XX	Rot. Interna Hombro	
XVIII	Extensión posterior del Hombro	
XVII	Add posterior o Ext. Hombro	
X	Extensión Tronco	
XI	Flexión Lateral de Tronco	
VI	Extensión Cadera	
III	Flexión Rodilla	
VIII	Abd Cadera	
V	Flexión Cadera	
II	Plantiflexión	
I	Dorsiflexión	
IX	Flexión Tronco	
VII	Add Cadera	
XVI	Add. Posterior del hombro desde Abd de 180°	
XIV	Flexión Codo	
XV	Ext. Codo	
XIII	Ext. Muñeca	
XII	Flexión Muñeca	
IV	Extensión Rodilla	
<b>Total</b>		

Observaciones:


Evaluator:

\_\_\_\_\_

Anexo 2:

**Sesión nº:** 1

**Día:** 14/mayo/2015









**Material:** colchonetas

**Duración:** 20 minutos

**Objetivos:** trabajar la flexibilidad por medio de ejercicios estáticos.

**Observaciones:** Se realizarán 2 series de 30" por ejercicio. De manera individual.

**VUELTA A LA CALMA**

<i><b>EJERCICIO</b></i>	<i><b>DESCRIPCION</b></i>
- <i>GEMELOS</i>	
- <i>SOLEO</i>	
- <i>ISQUIOS</i>	
- <i>CUADRICEPS</i>	
- <i>ABDUCTORES</i>	
- <i>PSOAS</i>	
- <i>GLUTEOS</i>	
- <i>LUMBARES</i>	

**Sesión nº: 2**

**Día: 19/mayo/2015**



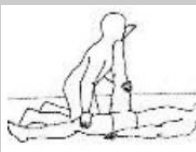





**Material:** colchonetas

**Duración:** 25 minutos

**Objetivos:** trabajar la flexibilidad por medio de ejercicios estáticos asistidos.

**Observaciones:** Se realizarán 2 series de 25" por ejercicio. De por parejas.

# **VUELTA A LA CALMA**

EJERCICIOS	DESCRIPCION GRÁFICA
- GEMELOS	
- RELAJACION PIERNAS	
- ISQUIOS	
- CUADRICEPS	
- ABDUCTORES	
- PSOAS	
- GLUTEOS	
- LUMBARES	

**Sesión nº:** 3

**Día:** 21/mayo/2015


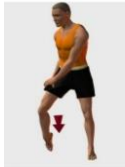

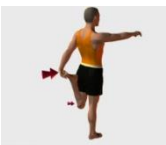




**Material:** colchonetas

**Duración:** 20 minutos

**Objetivos:** trabajar la flexibilidad por medio de ejercicios estáticos.

**Observaciones:** Se realizarán 2 series de 30" por ejercicio. De manera individual.

# **VUELTA A LA CALMA**

<b>EJERCICIO</b>	<b>DESCRIPCION GRÁFICA</b>
- GEMELOS	
- TIBIL ANTERIOR	
- ISQUIOS	
- CUADRICEPS	
- ABDUCTORES	
- PSOAS	
- GLUTEOS	
- LUMBARES	

**Sesión nº:** 4

**Día:** 26/mayo/2015



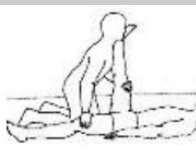





**Material:** colchonetas

**Duración:** 25 minutos

**Objetivos:** trabajar la flexibilidad por medio de ejercicios estáticos asistidos.

**Observaciones:** Se realizarán 2 series de 25" por ejercicio. De por parejas.

# **VUELTA A LA CALMA**

EJERCICIOS	DESCRIPCION GRÁFICA
- GEMELOS	
- RELAJACION PIERNAS	
- ISQUIOS	
- CUADRICEPS	
- ABDUCTORES	
- PSOAS	
- GLUTEOS	
- LUMBARES	

Anexo 3:



Test

TEST DE SIT AND REACH



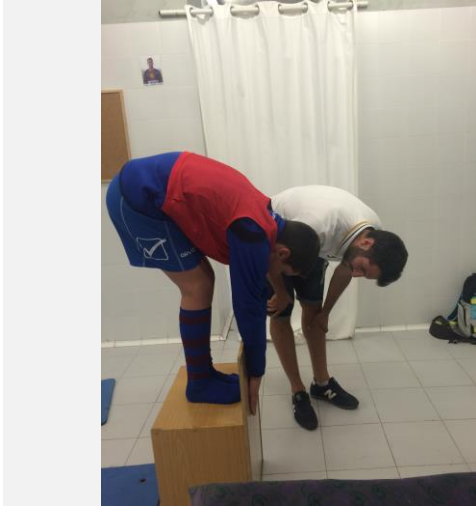
TEST DE ELY (DRCH)



TEST DE ELY (IZQR)



TEST DE TOE TOUCH



TEST DE TOE TOUCH



TEST DE SIT AND REACH



TEST DE THOMAS