



Facultad de educación de Palencia

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

INVESTIGACIÓN SOBRE LOS DIFERENTES FACTORES QUE INCIDEN EN LA FLEXIBILIDAD EN EDUCACIÓN PRIMARIA. ACTIVIDAD FÍSICA, GÉNERO Y EDAD.

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA/MENCIÓN EN EDUCACIÓN FÍSICA

AUTOR: CARLOS FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

TUTOR: HUGO ARROYO PINTO

PALENCIA, 2018



RESUMEN

El objetivo de este estudio es hacer una valoración de la movilidad articular de un grupo de alumnos de Educación Primaria para comprobar los niveles de flexibilidad que tenía cada individuo y contrastarlo con otras investigaciones en sujetos comprendidos en las mismas edades.

Cada persona tiene un nivel de flexibilidad independiente y, a su vez la flexibilidad es particular de cada articulación. Como dicen Dickenson, 1968 y Harris, 1969a, 1969b, la flexibilidad es específica, es decir, el grado de amplitud de movimiento es específica para cada articulación. Esta flexibilidad se ve condicionada por diferentes factores, como puede ser la temperatura corporal, los ejercicios de musculación, el entrenamiento... pero me he centrado en tres aspectos debido al entorno en el que me muevo: el sexo, la edad y la actividad física que se realiza.

Lo que he llevado a cabo a partir de esta apreciación ha sido un estudio en el que han participado 63 alumnos comprendidos entre los 6 y 9 años (1º, 2º y 3º de Educación Primaria). Para ello se ha realizado dos pruebas de valoración de la flexibilidad: la flexión profunda de tronco y el sit and reach.

PALABRAS CLAVE: Flexibilidad, Educación Física, Educación Primaria.

ABSTRACT

The objective of this study is to make an assessment of joint mobility of a group of Primary Education students to check the levels of flexibility that had each pupil and to contrast it with other investigations in subjects covered in the same age group.

Not all the people have the same flexibility in all parts of the body, but each person has their own. As Dickenson, 1968 y Harris, 1969a, 1969b say, the flexibility is specific; that is to say, the grade of largeness of movement is specific for every joint.

His flexibility is conditioned by different factors, such as body temperature, bodybuilding exercises, training... However, I have focused on three aspects due to the environment in which I move: sex, age and physical activity that is performed.

What I carried out from this appreciation has been a study in which they have participated 63 pupils between the ages of 6 and 9 (1º, 2º and 3º of Primary Education). For it, there have been realized two test of evaluation of the flexibility: the deep push-up of trunk and the sit and reach.

KEY WORDS: Flexibility, Physical Education, Primary Education.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
1. OBJETIVOS	7
2. JUSTIFICACIÓN	8
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
3.1 ANTECEDENTES	10
3.2 ¿QUÉ ES LA FLEXIBILIDAD?	12
3.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FLEXIBILIDAD	14
3.4 TIPOS DE FLEXIBILIDAD	17
3.5 TIPOS DE ESTIRAMIENTO	20
3.6 EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD	24
4. METODOLOGÍA	25
4.1 MÉTODO	27
4.2 TIPOS DE TEST DE FLEXIBILIDAD	30
4.2.1 Flexión profunda de tronco	30
4.2.2 Sit and reach	34
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	37
6. CONCLUSIONES	49

RECOMENDACIONES DE TRABAJO DE LA FLEXIBILIDAD	51
7. REFERENCIAS	54
8. ANEXOS.....	61
Anexo 8.1: Tablas de las pruebas realizadas a los alumnos, correspondientes a la Flexión profunda del tronco (F.P.T) y Sit and reach (S&R).....	61
Anexo 8.2: tabla de recogida de datos	64
Anexo 8.3: flexibilidad media en ambas pruebas.....	65
Anexo 8.4: comparación alumnos y alumnas en la prueba de F.P.T.....	65
Anexo 8.5: comparación alumnos y alumnas en la prueba S&R.....	66
Anexo 8.6: comparación entre los realizan actividad física y los que no en test S&R	66
Anexo 8.7: comparación entre los realizan actividad física y los que no en test F.P.T.....	67
Anexo 8.8: Comparativa de ambos test por curso despreciando valores negativos.....	67
Anexo 8.9: Estiramientos.....	68

INTRODUCCIÓN

La flexibilidad, como la única capacidad motriz básica que se empeora con el tiempo es el inicio de este proyecto. Partimos de la base de que hay factores que impiden que la flexibilidad siga desarrollando con la edad de forma natural, por ello he decidido investigar sobre las causas de este suceso.

El trabajo se divide en 4 partes, la primera corresponde con la parte teórica, donde se puede encontrar la fundamentación teórica. Es la parte en la que se produce la revisión bibliográfica, donde se analizan artículos y libros en relación a la flexibilidad, los factores que influyen en ella y de qué manera. Esta parte teórica será la base sobre la que se sustenta la parte práctica del trabajo.

En la segunda parte aparece la práctica. Se ha realizado un estudio a un grupo de alumnos de un centro escolar dentro del primer ciclo de Educación Primaria teniendo en cuenta los tres factores más determinantes a esas edades: la edad, el género y la actividad física que realizan. Para ello, se han realizado 2 test diferentes de evaluación de la flexibilidad: la flexión profunda de tronco y el sit and reach.

La tercera parte es la conclusión. Una vez recogidos todos los datos, siendo revisados, contrastados y comparados, se han realizado unas conclusiones teniendo en cuenta las similitudes y diferencias de los datos obtenidos con los documentos revisados y analizados en la fundamentación teórica.

Por último, hay un apartado final de recomendaciones sobre el trabajo de la flexibilidad, es un apartado dedicado al trabajo de los estiramientos en el aula, la forma adecuada de realizar cada estiramiento, que estiramiento realizar según los grupos musculares que estarán implicados en la siguiente actividad o que han estado implicados previamente, y cuando realizarlos.

1. OBJETIVOS

Una vez introducidos en el tema del que se va a tratar el proyecto, se han planteado una serie de objetivos a cumplir en este estudio. Para ello, he hecho una división de los objetivos entre generales y específicos.

Objetivo general

- Comprobar las diferencias que hay entre los alumnos de Educación Primaria respecto a la flexibilidad teniendo en cuenta diversos factores (edad, sexo y actividad física).
- Ser capaz de ver la relación que existe entre niveles de flexibilidad que he analizado con el estudio que he llevado a cabo sobre los factores que influyen a dicho nivel

Objetivos específicos

- Analizar y conocer el nivel de flexibilidad del alumnado del colegio Santo Ángel de Palencia.
- Incorporar los estiramientos como medida de prevención frente a lesiones, relajación del tono muscular y posible preparación deportiva.

2. JUSTIFICACIÓN

La principal razón por la que se escogió este tema va ligado a mi experiencia personal y la gente que me rodea. He podido observar como la flexibilidad influye de manera directa sobre la salud de las personas. En mi caso observé a un compañero de equipo a lo largo de los años. Era un chico muy rápido, posiblemente el más rápido que había visto. Con el paso de los años vi cómo se hacía cada vez más lento. A partir de entonces comenzaron las lesiones (abductores, isquiotibiales, lumbares...). Una de las razones por las que podrían suceder estas lesiones es el acortamiento muscular, ya que las causas de las lesiones, la pérdida de la velocidad o explosividad es multifactorial.

“La práctica del fútbol provoca acortamientos musculares que pueden alterar la postura del jugador, siendo posible causa de lesiones”. (Zuil Escobar J.C.; Rodríguez Fernández A.L.; Martínez Cepa C.B.; López Andrino J.; 2004)

Como bien sabemos, la flexibilidad es una de las capacidades motrices básicas, pero a diferencia de las otras, la flexibilidad disminuye a medida que crecemos, solo se mantiene si realizamos un constante trabajo específico para ello. Además la pérdida de la flexibilidad si se agrava puede influir negativamente en el resto de las capacidades físicas básicas.

Otra de las razones por las que decidí escoger este tema está relacionado con la primera razón. Yo desde mi experiencia como alumno de Primaria no tuve ninguna clase en la que se trabajara la flexibilidad. Creo que es muy importante entrenar la flexibilidad desde edades tempranas, no solo por evitar el acortamiento de la estructura muscular de los niños sino que sirva para concienciarles de la gran importancia de la flexibilidad y de cómo puede repercutir de forma negativa no trabajarlo para su salud futura.

Aunque mi experiencia en la Educación Primaria con la flexibilidad fue nula, al comenzar la Secundaria nos hicieron unas pruebas de flexibilidad, (las mismas que hago yo en mi estudio) y las pruebas dieron que en su mayoría las chicas tenían mejores números que los chicos, excepto otro chico y yo, lo que me incitó a investigar sobre cual podrían ser las causas por las que unas personas son más flexibles que otras (lo expondré más adelante).

La flexibilidad pese a ser una de las capacidades físicas básicas, por lo general no se trabaja. No así pasa con la velocidad o la fuerza. Es decir, que aun habiendo contenidos dentro del currículo de Educación Primaria (DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.) y dentro de la asignatura de Educación Física como puede ser el “Esquema corporal. Partes del cuerpo en sí mismo y su intervención en el movimiento. Posibilidades y limitaciones motrices” la mayoría de los profesores tienen un poco apartada la flexibilidad a la hora de planificar sus clases.

La flexibilidad no se suele trabajar como tema principal en una unidad didáctica porque es un tema que no motiva al alumnado a participar, no divierte. La flexibilidad debería tener cabida dentro de cada sesión, al final, para volver a la calma a través de los estiramientos, pues la flexibilidad influye en muchos otros aspectos relacionados con el cuerpo, ya sea velocidad, equilibrio, postura... En relación con lo comentado ahora mismo Corbin y Noble (1980) comentan que “un desequilibrio entre desarrollo muscular y una falta de flexibilidad en determinados grupos musculares pueden contribuir a una mala postura”.

Por todo esto, he creído que este tema era el idóneo para hacer un estudio que me permita visualizar los niveles de flexibilidad de los niños en edad escolar y poder apreciar la evolución que se da según la edad, género y actividad física que realicen, teniendo como fin concienciar de la relevancia que debe tener en las clases de EF.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 ANTECEDENTES

A pesar de la limitada evidencia científica que existe, sabemos que, durante años, el objetivo de la flexibilidad era disminuir el riesgo de lesiones, aliviar el dolor muscular después del ejercicio y la búsqueda de la mejora en el rendimiento deportivo a través del entrenamiento de esta.

En la actualidad, los conceptos clásicos que existían sobre esta disciplina han sido puestos en duda en base a nuevas investigaciones científicas, con lo cual han surgido muchas malas interpretaciones y malentendidos entre pacientes, deportistas y profesionales del área.

En relación a los orígenes del entrenamiento de la flexibilidad, los primeros indicios se pueden datar hacia el año 2500 AC en el antiguo Egipto. Aquí se encuentran pinturas funerarias que muestran ejercicios de flexibilidad individual y en parejas. Hace aproximadamente 2000 años en Bangkok se encuentran unas estatuas que presentan unas posturas en las que se puede apreciar el desarrollo de la flexibilidad.

Años adelante se obtienen datos de la cultura occidental, más en concreto, se recoge información de la época romana, donde aparece la flexibilidad de la mano de los contorsionistas. Estos llevaban la flexibilidad al máximo en sus espectáculos.

Por otro lado, de la cultura oriental conocemos diferentes disciplinas milenarias que, a día de hoy, se siguen utilizando. Estas disciplinas son el yoga, doin o Tai ji qan. Todas ellas utilizaban técnicas de estiramiento similares.

Más adelante en el año 1776 aparece en la historia la Escuela Sueca. En las “escuelas gimnásticas” europeas la flexibilidad se trabajaba para la higiene corporal. Con Ph Ling como uno de los fundadores de la escuela se utilizaba la movilidad articular para tratar de corregir la postura. Otros precursores proponían ejercicios para corregir la actitud y el tono postural. Los ejercicios que utilizaban eran de rebote hasta llegar al punto de dolor, lo que actualmente se conoce como “distensión balística”.

En el año 1890 aparece una nueva corriente, con Niels Bukh. Influido por la escuela de gimnasia sueca de P.H. Ling y como principal valedor de esta propuesta, aportó dinamismo, llegando a situaciones extremas de movimiento. Por ejemplo, conseguía elongaciones con movimientos rítmicos suaves y repetidos para ampliar el límite articular.

En 1948 aparece la figura de Agosti, que trabajó el aumento de la flexibilidad para mejorar la movilidad articular y la elasticidad muscular por medio de ejercicios rítmicos repetitivos y suaves, estas surgen de elongaciones.

En 1950 de la mano de Hadegüs nace la flexibilidad preventiva correctiva mediante oscilaciones y lanzamientos para que, por inercia, el segmento en movimiento ampliara su recorrido.

En la década de los 60 Maja Carlquist dice que para el estiramiento se realice de forma efectiva se tiene que hacer lentamente, de modo que los músculos antagonistas no entraran en acción, además se tiene que evitar que sea muy largo o se corra el riesgo de super tensión. Esta mujer es la que propone por primera vez dos tipos de estiramiento en relación a esto: pasivo (peso del cuerpo) y activo (actúa una fuerza).

En 1985 Medau propone la llamada “Gimnasia Orgánica”. Esta gimnasia relaciona el estiramiento con la respiración y la circulación sanguínea, según Medau (1985) necesitaba el estiramiento para un buen funcionamiento muscular.

En nuestra época, los aportes más relevantes han sido realizados por el neurofisiólogo Charles Sherrington, quien describe los circuitos neuronales y enuncia los principios neurofisiológicos en los cuales se basa la elongación muscular.

3.2 ¿QUÉ ES LA FLEXIBILIDAD?

Para hacernos una idea de qué es en lo que consiste se comenzará diciendo que la flexibilidad es una de las capacidades físicas básicas.

Arregui Eraña, J.A. y Martínez de Haro, V. (2001) definen la flexibilidad como “la capacidad física de amplitud de movimientos de una sola articulación o de una serie de articulaciones”.

Se suele hablar mucho de flexibilidad en la vida cotidiana pero a la hora de explicar lo que es la flexibilidad hay diferentes interpretaciones que pueden dar lugar a confusiones debido a que es un término muy amplio.

“Definir flexibilidad no es una tarea fácil, pues mezcla varios conceptos de diferentes áreas, dando lugar a conflictos según se considere desde el ámbito clínico, deportivo o pedagógico” (Huber y Viero, 2007).

“La flexibilidad en términos generales se define como la capacidad de desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través de una amplitud de movimiento completa sin restricciones ni dolor, influenciada por músculos, tendones, ligamentos, estructuras óseas, tejido adiposo, piel y tejido conectivo asociado”. (Hernández Díaz, P. E. 2006)

“La flexibilidad es la capacidad que algunas estructuras presentan de doblarse sin romperse. En este sentido la amplitud articular se ha considerado sinónimo de flexibilidad” (Zurita et al., 2008).

La flexibilidad no está condicionada por la elasticidad muscular únicamente. Coincidiendo con Grabara y cols., (2010): “La flexibilidad depende de la anatomía articular, elasticidad muscular, tendones y ligamentos, cantidad de grasa subcutánea, edad, género, compleción, y principalmente, del tipo de actividad física”

Debido al amplio significado del término “flexibilidad” hay autores que utilizan palabras que tienen un significado aparentemente similar, pero no pueden ser consideradas como un sinónimo.

“Muy a menudo se utilizan términos diferentes como sinónimos sin demasiado criterio dificultando notablemente la comprensión de los textos. Nos referimos a la mezcla de palabras como flexibilidad, elasticidad, amplitud de movimiento (movilidad articular), estiramiento, etc. Todas relacionadas con la capacidad de movimiento de una articulación pero que a nuestro entender no significan exactamente lo mismo” (Moras, 2003).

La flexibilidad se encuentra íntimamente ligada a la movilidad articular y a la elasticidad muscular.

La movilidad articular se refiere a la capacidad de ejecución de movimientos de máxima amplitud por medio de la estructura de la articulación. En función del tipo de articulación, los movimientos y amplitudes serán diferentes.

La elasticidad muscular es la capacidad muscular de poder alongarse y volver a la posición inicial una vez terminada la fuerza que realiza el estiramiento.

3.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FLEXIBILIDAD

Una vez definida lo que es la flexibilidad podemos decir que esta se ve afectada por una serie de factores, ya sean internos o externos, que hacen que una persona sea más o menos flexible en función de los mismos.

“La flexibilidad se ve influenciada por una serie de factores intrínsecos y extrínsecos, estos incluyen el nivel o el tipo de actividad que el individuo desarrolle, la temperatura, el sexo, la edad y la articulación involucrada entre otros”. (Díaz, *Hernandez, P.E.* 2006)

FACTORES INTRÍNSECOS

Son los factores internos, es decir, su origen se encuentra en el interior del cuerpo, relacionado con sistema muscular, óseo, respiratorio, cardiovascular y nervioso.

Edad: en cuanto a la edad, hay diferentes posturas. Surge una corriente de autores que consideran el nacimiento del niño como momento de mayor flexibilidad de una persona, dentro de esta línea de autores aparece Martínez-López (2003), comentando que “la flexibilidad disminuye gradualmente desde el nacimiento hasta la vejez”.

Por otro lado aparecen autores que piensan de una forma alternativa. Dicen que a medida que vamos creciendo se va aumentando la flexibilidad de forma progresiva habiendo un punto de máximo desarrollo de la flexibilidad, (12 años aproximadamente) a partir del mismo se produce un deterioro de la flexibilidad de todo el cuerpo.

Para Grosser y Müller (1992) “las etapas del desarrollo en las cuales se manifiesta una mayor flexibilidad se prolongan hasta los doce años, aproximadamente. A partir de esa edad, la flexibilidad será más limitada con el paso de los años y su evolución ocurrirá de forma negativa. Probablemente, la causa de todo ello radica en la liberalización de andrógenos y estrógenos en el organismo.”

“La reducción en la flexibilidad y extensibilidad con la edad se debe a que con el envejecimiento también se produce un deterioro de los cartílagos, ligamentos, tendones, líquido sinovial y músculos, que provocan restricciones del rango articular” (Martín, Cléria, Aparecida y Harumi, 2002; Misner, Massey, Bembem, Going y Patrick, 1992)

Sexo: las mujeres son más flexibles que los hombres en la mayoría de las situaciones. Las mujeres en su edad adulta, son más flexibles que los hombres de su misma edad. Esto es debido, principalmente, a su composición corporal, donde en el sexo femenino se posee más cantidad de la proteína relaxina, que sobre todo es segregada en el embarazo, Según Abramson, Roberts, & Wilson, 1934; Bird, Calguneri, & Wrigth, 1981; Brewer & Hinson, 1978) “la flexibilidad es afectada por el mismo embarazo”. Durante el embarazo las articulaciones y ligamentos pélvicos están relajados y son capaces de una mayor extensibilidad.

Se han realizado evaluaciones de la flexibilidad con este test para analizar las diferencias en la misma en función del sexo, en lo que Maffuli, King y Helms (1994) encontraron que las chicas eran más flexibles que los chicos ya que en estos la flexibilidad de la parte inferior y superior eran independientes, coincidiendo en este sentido con Bale, Mayhew, Piper, Ball y Willman (1992). Además este último sostiene que los chicos son menos flexibles que las chicas debido al incremento muscular.

Del mismo modo, Docherty y Bell (1985), tras sus investigaciones con diversos tipos de pruebas obtuvieron como resultado que la flexibilidad está más desarrollada en chicas que en chicos.

Genética: no todos los individuos somos iguales, ni si quiera las personas que comparten sexo y edad. Hay otro tipo de diferencias estructurales, fisiológicas, etc, que vienen determinadas genéticamente, que también favorecerán o limitarán, en mayor o menor medida, el grado de flexibilidad.

La actividad física: está claro y es obvio, y lo hemos visto anteriormente, que el grado de condición física actuará en la función flexible de nuestro cuerpo, sobre todo porque la falta de actividad física provocará una reducción notable de la flexibilidad, y en definitiva, un estado de atrofia general.

Haciendo una comparación de niños en función de las horas de actividad física que se realizan, siguiendo también a Torres-Luque et al. (2014), tanto las niñas como los niños obtuvieron mayores valores de flexibilidad cuantas más horas de actividad física realizaban a la semana.

Además, en función del entrenamiento, Carrasco et al. (2014) encontraron en sus resultados que los que obtenían mejores valores en la flexibilidad isquiosural eran los participantes entrenados.

Estados de ánimo: muchas veces nos podemos encontrar con una situación emocional intensa, como es el caso de un nerviosismo o alguna otra similar, la cual producirá un estado de tensión muscular general y se verá reducida, de esta forma, la flexibilidad.

FACTORES EXTRÍNSECOS

Son los factores que proceden del exterior y que influyen en el nivel de flexibilidad.

El momento del día: nada más levantarnos por la mañana, nuestro umbral de sensibilidad de los husos musculares, estará potencialmente acentuado, con lo que un estiramiento en un grado menor a lo habitual, puede poner en funcionamiento el reflejo miotático inverso, que veremos un poco más adelante, reduciéndose de este modo el grado de flexibilidad.

El clima: la temperatura del ambiente influye en la flexibilidad de las personas, una temperatura baja reduce la flexibilidad, porque con el frío aumenta el tono muscular.

El calentamiento: el objetivo principal de éste será aumentar progresivamente la temperatura y otros factores importantes para la correcta consecución de la actividad física. Ésta adaptación de la temperatura a cotas algo superiores llevará poco a poco al organismo, del reposo al ejercicio y también se verá influida positivamente la capacidad de flexibilidad muscular.

Sánchez, Mayorga-Vega, Fernández y Merino-Marbán (2014) evaluaron a participantes en edad escolar de $7.84 \pm .37$ años, (posible error en la publicación) comparando su flexibilidad antes de la realización de un programa de entrenamiento y tras su finalización. En sus resultados observaron que obtenían mejores resultados después del entrenamiento. Los autores concluyen que la flexibilidad se ve mejorada a través de programas de entrenamiento.

3.4 TIPOS DE FLEXIBILIDAD

La flexibilidad no existe como característica general del cuerpo humano sino que el grado de flexibilidad, normalmente, es muy específico tanto para cada articulación como para una acción articular concreta (Merni y col. 1981; citado en Alter, 2008; Moras, 1992; Hedrick, 2004; Bragança y col. ,2008). Platonov (2001) lo expresa claramente al indicar que la flexibilidad activa y la pasiva son específicas para cada articulación.

Hay diferentes investigadores que clasifican las categorías de la flexibilidad .Creo al igual que Alter (2008) “algunas de las categorías más comunes de la flexibilidad son las siguientes: estática, balística, dinámica o funcional y activa, que puede ser estática o dinámica”.

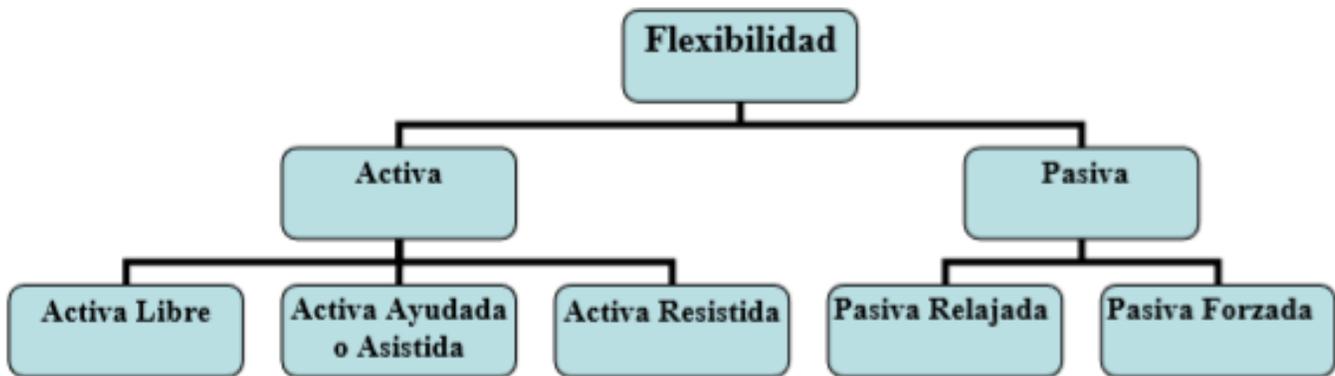
Failde (2003) y Alter (2008) dicen que: “la flexibilidad activa se refiere al rango de movilidad realizado a través de la utilización voluntaria de los músculos propios sin oponer resistencia”.

Según Al Alter (1996), existen dos tipos de flexibilidad

- Dinámica: es la capacidad de utilizar el ROM (rango de movimiento articular) de una articulación por medio de la contracción muscular voluntaria, una buena flexibilidad estática no es sinónimo de una buena flexibilidad dinámica pero la inversa sí se cumple.
- Estática: se relaciona con ROM de una articulación producida por una fuerza externa, sin la participación de la contracción muscular voluntaria

La flexibilidad estática es más recomendable en situaciones de vuelta a la calma, ya que permite una relajación muscular y ayuda a prevenir el acortamiento muscular que produce el entrenamiento

Dentro de la flexibilidad estática (Merino & Fernández, 2009) establecen una clasificación:



Tipos de flexibilidad según como se aplican las fuerzas que intervienen.

Flexibilidad estática activa: capacidad para mantener una postura en la que se emplee una gran amplitud articular gracias a la contracción isométrica de los grupos musculares antagonistas.

Dentro de la flexibilidad estática activa podemos diferenciar 3 tipos:

- **Flexibilidad activa libre:** capacidad para lograr un gran recorrido articular gracias, únicamente, a la contracción de los músculos implicados, sin que intervengan otras fuerzas, ni la de gravedad.
- **Flexibilidad Activa Ayudada o Asistida:** Capacidad para lograr un gran recorrido articular gracias a la contracción de los músculos implicados y, además, a la ayuda de otra fuerza externa.
- **Flexibilidad Activa Resistida:** Capacidad para lograr un gran recorrido articular gracias a la contracción de los músculos implicados mientras una fuerza externa aumenta la intensidad de la contracción.

Flexibilidad estática pasiva: capacidad para mantener una postura en la que se emplee una gran amplitud articular gracias a la ayuda externa, sin participación muscular del sujeto en las articulaciones involucradas.

Dentro de la flexibilidad estática pasiva (Merino & Fernández, 2009) subdividen en 2 tipos diferentes:

- **Flexibilidad Pasiva Relajada:** es la capacidad para lograr una gran amplitud articular bajo una sola fuerza externa, el propio peso del cuerpo y, evitando que se contraiga la musculatura de la o las articulaciones movilizadas.
- **Flexibilidad Pasiva Forzada:** capacidad para lograr un gran recorrido articular bajo la acción de fuerzas externas. Además del peso corporal, actúa, al menos, otra fuerza externa (compañero, máquina), sin que se contraiga la musculatura de la o las articulaciones movilizadas.

También se puede distinguir otra clasificación en función de la aplicación práctica que le damos a la flexibilidad, según (Tirado. L. P., 2010)

- **La flexibilidad absoluta:** Suele alcanzarse con movimientos pasivos y forzados, y se basa en llegar al máximo grado de movilidad que una persona puede conseguir.
- **La flexibilidad de trabajo:** Se observa en el transcurso real de una acción deportiva y consiste en el máximo rango de movimiento que se puede llegar a lograr cuando se practica un deporte en concreto.

En las situaciones en las que la flexibilidad de trabajo y la flexibilidad absoluta es la misma se hace imprescindible tener una **flexibilidad residual**, lo que viene siendo el margen de seguridad para evitar lesiones musculares en determinadas acciones. Tiene una vital importancia en deportes colectivos donde un choque contra un contrincante puede precisar de rangos de movimientos muy amplios.

3. 5 TIPOS DE ESTIRAMIENTO

A la hora de clasificar los estiramientos debemos diferenciar entre la forma de realizar el estiramiento, el agente que desarrolla y el responsable del estiramiento.

De todas las clasificaciones que se realizan en torno a este tema, podemos diferenciar las siguientes modalidades de estiramiento según la clasificación de Esnault M, (2003):



Clasificación de los estiramientos musculares según la escuela francesa (Esnault, Cahors).

El stretching es la aplicación consecuyente y sistemática de diferentes técnicas de estiramiento para mejorar la movilidad, la elasticidad y la flexibilidad de nuestro cuerpo y las funciones fisiológicas relacionadas con ello.

El stretching mejora la capacidad de elongación de músculos, tendones, ligamentos, cápsulas articulares... (Blum, 2005)

Estiramiento estático (Static Stretch): el movimiento y la elongación de los tejidos se produce con gran lentitud, sobre la base de una posición que es mantenida, lo que supone una mayor salvaguarda para los tejidos blandos. (Ayala 2012)

Numerosos autores han enfatizado la importancia del estiramiento estático indicando que el estiramiento estático es el método de estiramiento más común y sencillo para incrementar la flexibilidad.

Se ha manifestado que el estiramiento estático afecta tanto a las propiedades mecánicas como neurológicas de la unidad músculo tendón, produciendo un incremento en la flexibilidad. A pesar de que el estiramiento estático es efectivo para incrementar la flexibilidad estática medida a través del rango de movimiento, esto no podría afectar a la flexibilidad dinámica.

Siguiendo con la clasificación de Blum (2005) los tres métodos predominantes de estiramientos son:

- **Técnica de estiramiento estática-pasiva** (passive stretching): el individuo no hace ninguna contracción activa en el momento de estiramiento, dejando toda la musculatura relajada, de tal forma que el estiramiento es realizado por un agente externo. Este agente externo puede ser un compañero (asistido), el propio sujeto (autoasistido) o bien cualquier instrumento (mesa, banco, muro...)
- **En la técnica de estiramiento estática-activa** (active stretching): el individuo mantiene la posición de estiramiento gracias a la activación isométrica de la musculatura agonista al movimiento, lo cual permite una mejora en la coordinación muscular agonista-antagonista.

Estiramientos activos: Son aquellos en los que hay contracción del músculo cuya unidad miotendinosa se pretende estirar durante la elongación. (Corresponden con estiramientos en “Tensión activa”)

- **Estiramientos activos isométricos.** Se realiza un preestiramiento pasivo en primer lugar, y luego se realiza una contracción isométrica del grupo muscular cuyos tendones queremos estirar.
- **Estiramientos activos excéntricos.** El paciente debe resistirse al máximo a la acción de una persona que aplica una fuerza externa de elongación un poco más intensa que la fuerza desarrollada por él, realizando de esta forma una contracción excéntrica. También puede ser realizado por el propio sujeto.

Estiramiento balístico (BallisticStretching): consiste en un gran aumento de la longitud muscular por medio de movimientos de rebote, balanceos o lanzamientos. Coincidiendo con Ayala, F.

(2012) “el músculo sometido a estiramiento es trasladado hacia el final del rango de movimiento por una fuerza externa o por la musculatura agonista al movimiento”.

Una vez alcanzado el máximo ROM o próximo a éste, se realizan varios movimientos rítmicos de rebote, balanceos o lanzamientos a alta velocidad.

“Es un estiramiento de calentamiento o preparación de las estructuras” (Ayala et al.)

Las principales **ventajas** asociadas al estiramiento balístico son 2:

- a) incremento de la flexibilidad activa
- b) alta reproductibilidad con el gesto técnico

Por el contrario, para estas dos ventajas hay una gran variedad autores que opinan que el estiramiento balístico presenta más desventajas que beneficios.

- Existe una controversia importante en clínica, donde la mayoría de autores lo desaconsejan argumentando que estos estiramientos producen microtraumatismos e incrementan negativamente la rigidez del músculo.
- Los rebotes causan una rápida y corta contracción de la musculatura para protegerse de un sobreestiramiento, pudiendo ser insuficiente el tiempo de relajación para absorber la gran energía tensional generada. Por ello, los programas habituales de flexibilidad no incorporan estiramientos balísticos.

Proponen como alternativa para conseguir el mismo objetivo la ejecución lenta (estiramiento dinámico). Además presenta gran complejidad técnica si se quieren evitar movimientos negativos de compensación de otras articulaciones.

El estiramiento dinámico: es importante porque es esencial que una extremidad sea capaz de moverse a través de un rango de movimiento no restringido (flexibilidad dinámica).

Este tipo de estiramientos son inicialmente lentos y progresivamente acelerados.

“La elongación de la musculatura es permitida por la contracción de la musculatura antagonista y el consecuente movimiento de la articulación a través de todo el rango de movimiento permitido, de manera lenta y controlada” (Ayala y Sainz de Baranda, 2012)

Murphy (1991) proporcionó una serie de argumentos a favor del uso de la técnica de estiramiento dinámica en detrimento de la técnica de estiramiento estática pasiva:

a) El estiramiento dinámico puede incrementar la temperatura debido al trabajo muscular, y este aumento permite una mayor y más rápida contracción muscular, incrementa el trabajo muscular e incrementa la velocidad de transmisión de impulsos nerviosos,

b) la realización de estiramientos dinámicos después del ejercicio incrementará la llegada de flujo sanguíneo a la zona, lo que puede eliminar más ácido láctico y posiblemente reducir la magnitud del dolor muscular.

La facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) puede ser definida como un método que favorece o acelera el mecanismo neuromuscular mediante la estimulación de los propioceptores (Knott & Voss, 1968). Es la técnica más empleada en los programas de estiramiento, en escolares de Educación Primaria, durante las clases de EF (Lavandera et al., 2006; Sainz de Baranda et al., 2006; Santonja et al., 2007; Rodríguez et al., 2008).

Dependiendo de la intensidad del estiramiento se puede dar el reflejo miotático inverso. Como menciona Alter (1992) “Si la intensidad del estiramiento sobre el tendón excede un determinado punto crítico, se produce un reflejo inmediato que inhibe a las neuronas motrices anteriores de inervar el músculo. Como consecuencia de ello, el músculo se relaja inmediatamente, y la tensión excesiva es eliminada”.

3.6 EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD

En relación al tipo de medición realizada Gil Soares De Araújo, C. (2005) distingue 3 métodos:

- **Métodos angulares:** estos métodos miden la flexibilidad de la ROM en grados mediante el uso de goniómetros.
- **Métodos lineales:** estos métodos no miden ángulos entre segmentos óseos, sino que expresan resultados en función de una escala, básicamente en centímetros. Los métodos lineales más importantes para medir la flexibilidad son los test de tocar los dedos de los pies y el sit and reach, los cuales se expresan los resultados en centímetros.

Al respecto de esta prueba, Kippers y Parker (1987) señalan que la participación del movimiento vertebral en la flexión completa de cadera y tronco, arroja resultados no significativos en relación con la distancia de dedos-planta, por lo que a máxima flexión de tronco la distancia lineal alcanzada supone principalmente una medición de la capacidad de extensibilidad de la musculatura isquiosural.

- **Métodos adimensionales:** aquellos que no utilizan unidades de medición angulares ni lineales, por ejemplo la utilización de escalas.

El análisis debe ir más allá de obtener un registro numérico. Es necesario un análisis minucioso, ya que pueden existir múltiples compensaciones.

Para la realización de mi estudio en el centro escolar he decidido realizar test utilizando métodos lineales, dentro de los múltiples test que se pueden realizar me he centrado en el test “Sit and reach” y el test “flexión profunda de tronco”

4. METODOLOGÍA

El objetivo que perseguía este estudio era la realización de un análisis de los niveles de flexibilidad del alumnado del colegio Santo Ángel de Palencia. En este estudio se tendrían en cuenta 3 factores que se consideran determinantes a la hora de desarrollar la flexibilidad: la edad, el género y la actividad física que realizaba cada uno, y cuantas veces se realizaba a la semana.

Un serio problema que tiene la flexibilidad a la hora de ser estudiada es la cantidad de factores, a veces muy complejos, por los que se ve afectada. Así concurren en ella en primer lugar la capacidad de las unidades músculotendinosas para estirarse y las restricciones físicas de cada articulación. (Hubley-Kozey Ch. L., 1995)

A partir de este objetivo principal la intención era concienciar tanto al alumnado como al profesorado de la importancia que tiene la flexibilidad no solo a nivel de rendimiento físico, sino también a nivel de salud. Para terminar el trabajo habrá un apartado de estiramientos recomendados para la mejora y mantenimiento de la flexibilidad.

Para realizar el análisis de los niveles de flexibilidad se han realizado dos test de evaluación de la flexibilidad, estos son: sit and reach y flexión profunda de tronco. Para llevar a cabo la recogida de datos se fueron seleccionando los alumnos de 3 en 3 con el fin de realizar la prueba, mientras el resto de la clase hacía el desarrollo natural de las sesiones.

Cuando uno realizaba cada una de las pruebas se iba apuntando los valores en una hoja de recogida de datos (anexo 8.2).

Antes de realizar la selección del alumnado que realiza las pruebas, se realizaba un calentamiento a través de un juego colectivo a todos los alumnos. Teniendo en cuenta que en los juegos colectivos se dan situaciones en las que hay niños que corren mucho y otros que apenas se mueven, a la hora de hacer la selección, realizamos un calentamiento específico con los 3 alumnos para que el nivel de temperatura corporal sea similar, ya que la temperatura corporal es un factor que influye en la flexibilidad.

Además, cabe destacar que la realización de todas las pruebas tiene lugar dentro del gimnasio, con una temperatura aproximada a unos 20°C.

La hora del día es un factor que se acordó con la tutora del centro escolar. Teniendo en cuenta que, dependiendo de la hora del día, el cuerpo humano está más predispuesto a la flexibilidad y que esas horas dentro de la jornada escolar coinciden entre las 10 y 12 horas, todas las pruebas serían realizadas antes de la hora del recreo.

Para realizar un buen test de flexibilidad es necesario unos requisitos. Es necesario que sea válido, fiable, preciso y fácil de ejecutar. En la medida en la que ha sido posible se ha buscado cumplir con estos requisitos.

Respecto a la fiabilidad, validez y precisión entra el tema del calzado. Para que un test se realice de forma correcta se tiene que realizar descalzo, pues los distintos tamaños de las suelas de las zapatillas pueden falsear los resultados.

Que un test de flexibilidad sea fiable, válido, y preciso hace referencia a la consistencia de una medida, esto es, si la aplicación del instrumento de evaluación alcanza los mismos resultados bajo las mismas condiciones. En este sentido, la evaluación más precisa de la fiabilidad de un instrumento o procedimiento de valoración se determina al realizar diferentes test en cortos (consistencia interna o fiabilidad relativa) y moderados (estabilidad o fiabilidad absoluta). La fiabilidad de una medida puede verse afectada por ciertos factores, tales como:

- La complejidad del movimiento evaluado.
- Si la valoración es llevada a cabo por el mismo examinador (fiabilidad intraexaminador) o por diferentes examinadores (fiabilidad interexaminadores).
- Los factores ambientales como temperatura y momento del día.
- La realización o no de calentamiento previo.
- Las características propias de la población a la que va dirigida (escolares, adultos jóvenes sanos, personas con enfermedades).

Un test de flexibilidad además de ser fiable, preciso y válido, debe ser fácil de ejecutar. Este aspecto va desde la complejidad del movimiento evaluado a que la realización de la prueba sea factible, es decir, que el centro se pueda permitir económicamente realizar la prueba.

Objetivos del estudio

- Realizar el análisis de los niveles de flexibilidad del alumnado del colegio Santo Ángel.
- Conocer la influencia de la actividad física en la flexibilidad del alumnado.
- Comprobar si el género influye de forma directa sobre la flexibilidad en este colegio.
- Observar si la edad influye en el desarrollo de la flexibilidad de los diferentes alumnos.

Criterios de evaluación

En este estudio lo que se busca es conocer los niveles de flexibilidad del alumnado de Educación Primaria que se encuentra cursando los tres primeros cursos de esta etapa educativa. Lo que se evaluaría a partir de esta premisa sería la evolución a lo largo del curso de la flexibilidad de cada alumno.

Para evaluar la evolución lo que se haría sería realizar una primera prueba de los dos test al comienzo del 2º trimestre (es cuando se trabaja la flexibilidad) y otra al final del curso. De esta manera podríamos observar si hay una mejora en los niveles de flexibilidad, o por el contrario no ha mejorado.

4.1 MÉTODO

El trabajo de investigación que se ha realizado es la comparación de los datos numéricos que han sido recogidos en los dos test que he realizado, teniendo en cuenta las diferentes variables o parámetros que he escogido.

Los dos test que se han realizado han sido el sit and reach y el test de flexión profunda de tronco (se explican más adelante). Para recoger los datos se ha elaborado una tabla (anexo 8.2) en la que se ha ido apuntando los resultados de los alumnos según iban realizando la prueba.

Los test fueron realizados en el mes de marzo. La razón por la que se escogió este mes para llevar a cabo la recogida de datos fue la temperatura del ambiente, pues en el mes anterior las bajas temperaturas afectaban negativamente al desarrollo de la flexibilidad.

Muestra

La muestra fue realizada en el colegio Santo Ángel de Palencia. Para realizar estas pruebas conté con el alumnado de 3 clases correspondientes a 1º, 2 y 3º de Educación Primaria, en total fueron 63 alumnos (24 chicas y 39 chicos).

La idea principal de este estudio era realizar una investigación a lo largo de toda la etapa de Educación Primaria, (de 1º a 6º) pero al no disponer de horas con las que trabajar con el resto de grupos decidí centrarme en el primer internivel para así poder tener en cuenta la variable de la edad a la hora de analizar los datos obtenidos.

Factores a tener en cuenta

Para realizar la investigación puse como objetivo comparar la flexibilidad del alumnado en torno a 3 factores que influyen sobre la misma, estos 3 factores son:

- Edad
- Género
- Actividad física que realizan en su tiempo libre (si realizan): dentro de este apartado he tenido en cuenta el número de veces que se realiza por semana.

Procedimiento

En este apartado explicaré los pasos que he dado en mi investigación para llevarla a cabo:

1. Antes de comenzar el trabajo, tuve una reunión con el tutor del TFG de la Universidad de Valladolid para concretar el tema que iba a desarrollar, así como el tipo de TFG que iba a realizar. Una de las posibles opciones para desarrollar el tema era realizar una unidad didáctica, pero opté por una investigación sobre los niveles de flexibilidad.
2. Aprovechando las prácticas en el colegio, el primer día hablé con mi tutora de Educación Física y le comenté la posibilidad de realizar las pruebas de flexibilidad a los alumnos a los que impartía clase con el fin de llevar a cabo la propuesta que tenía pensada para este

trabajo. Como he mencionado anteriormente, tenía la posibilidad de trabajar con los cursos que abarcan la Educación Primaria, pero por falta de tiempo, escogí los cursos con los que trabajaba mi tutora (1º, 2º y 3º)

3. Una vez que mi profesora aceptó mi propuesta, acordamos en que fechas y horas podría realizar las pruebas. Además pregunté sobre la posibilidad de realizar fotos en el transcurso de las pruebas para poder mostrarlas en el TFG como ejemplo de realización de los dos test que iba a llevar a cabo. Como el centro tenía la autorización de los padres no hubo problema alguno.
4. Cuando llego el momento de comenzar las pruebas, lo primero que hice fue presentarles el tema y el porqué de la prueba.
 - a. En primer lugar les transmito la razón por la que van a realizar las pruebas, que no es otra que comprobar los niveles de flexibilidad de los niños para un trabajo de la Universidad.
 - b. Después les explico en qué consisten esas dos pruebas y les advierto de la sensación que van a producir, la tensión que se experimenta es algo a lo que no están acostumbrados. Voy cogiendo a los alumnos de 3 en 3 para que no desvíen su atención de la actividad, les explico que es una prueba individual y que realizarán dos intentos, de los dos me quedo con la mejor marca.
 - c. Por último, el cómo se realiza cada prueba. Me pongo en frente de ellos para observarles a la vez que les escenifico el movimiento que deben realizar para que vean la forma adecuada de hacerlo, después hacen un intento de prueba, (no vale) para ver si han captado la forma adecuada de hacerlo.
5. Una vez explicada la prueba, es el momento de ponerla en práctica. Utilizo como ayudantes a los otros dos alumnos que están esperando para realizar la prueba, para que el compañero que está realizando la prueba lo haga de forma correcta.
6. Recogida de datos y su utilización para comparativas.
7. Análisis de los datos recogidos.

4.2 TIPOS DE TEST DE FLEXIBILIDAD

Para evaluar los niveles de flexibilidad he realizado 2 test diferentes. Llamaba a los alumnos de 3 en 3 para que no perdieran la atención a lo que tenían que hacer. El resto hacía actividades con mi compañera de prácticas para su propio TFG. La primera prueba siempre era la “flexión profunda de tronco” a continuación de esta prueba se explicaba y realizaba la segunda prueba, que era el test “sit and reach”.

A la hora de realizar las pruebas he tenido en cuenta que se hicieran antes del recreo y tras un calentamiento. Como ya he dicho anteriormente, dos factores que afectan a la flexibilidad es la hora del día y también la temperatura del cuerpo he decidido realizar las pruebas antes del recreo ya que por factores biológicos hay horas más predispuestas para trabajarlo.

Los continuos cambios biológicos (del sistema nervioso y del tono muscular) que ocurren durante el día hace que se logre mayores niveles de flexibilidad a determinadas horas, entre 10-12 y 16-18 (Grosser, 1988)

Por eso se han decidido esas horas, para que la hora del día sea la más propicia. Por otro lado, la temperatura corporal. El ejercicio se hace después de un juego de calentamiento para evitar lesiones en cualquiera de las dos pruebas. Además, como ya se ha mencionado anteriormente se realiza un calentamiento específico con el alumnado seleccionado para realizar la prueba.

4.2.1 Flexión profunda de tronco

La prueba física de flexión profunda del tronco trabaja la capacidad física de flexibilidad tal y como indica el propio nombre de la prueba. Así pues, el objetivo de esta prueba física es medir la flexibilidad global del tronco y miembros superiores e inferiores. En esta prueba colocaremos diferentes líneas: una línea 0 que marca el punto de inicio (se sitúa el punto 0 donde comienza el esparadrapo), después se sitúan dos líneas de forma perpendicular a la línea de inicio que marcan la amplitud de las piernas (altura de hombros) y por último, una línea perpendicular a la línea de inicio y situada en el medio entre las líneas de amplitud de piernas (imagen 2).

Una vez colocado las líneas, la persona que va a ser evaluada situará los talones al límite de la línea inicial (punto 0) donde se encuentra el listón para empujarlo de esta manera lo más lejos posible, teniendo en cuenta la forma de realizar el movimiento (explicado minuciosamente en el procedimiento).

Instrumentos necesarios para realizar la prueba:

- Marcador de inicio (debe coincidir con el final de los talones)
- Regla o metro para medir la flexibilidad
- Tope de separación de los pies
- Tabla de recogida de datos
- Cinta aislante que marque el punto de partida de la medición
- Listón



Imagen 2. Foto realizada a alumna del colegio Santo Ángel

Procedimiento

- a) Calentamiento: juego que se realiza antes de centrarse en la actividad. El juego de calentamiento que se realice debe implicar a los grupos musculares que van a participar en el test. Después se realiza un calentamiento específico con el alumnado que va a realizar la prueba.

- b) Una vez que saben cómo se realiza el ejercicio, se colocará un alumno de manera que los talones coincidan con la línea que marca el nº0 del metro. Se irá empujando un listón con ambas manos a la vez. el estiramiento se lleva a cabo con las manos en pronación y ligera rotación interna de hombro, así como aducción del mismo. Las piernas y la cadera se encuentran ligeramente flexionadas y con una abducción suficiente para poder realizar el estiramiento correctamente. La pelvis realiza un movimiento de anteversión conforme se realiza el estiramiento, así como el tronco va a flexión. Para realizar el estiramiento consideramos como músculo agonista el Psoas-iliaco, como músculos sinergistas el recto del abdomen (acompañando la flexión del tronco) y el recto anterior del cuádriceps (acompañando la anteversión de la pelvis), así como músculos antagonistas los isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso), la musculatura glútea y los extensores de columna. El movimiento se tiene que realizar de forma suave y lenta, evitando rebotes y sin perder el equilibrio hacia atrás.

- c) El ejercicio se realizará dos veces teniendo en cuenta el punto más alejado de los talones. Se anotará el intento en el que se haya hecho mejor marca.

Problemas surgidos en la realización de la prueba

1. Los alumnos no colocaban los talones en el punto 0 del metro, por lo que, con la ayuda de los otros alumnos que esperaban para hacer la prueba, les coloqué personalmente los talones a la altura requerida.

2. En muchas ocasiones, por querer llegar más lejos de lo que su cuerpo les permitía perdían el equilibrio y se caían hacia atrás. Cuando esto ocurría les explicaba los riesgos que conllevaba el caerse hacia atrás con el objetivo de que hicieran el ejercicio sabiendo sus limitaciones.
3. Al echar las manos hacia atrás algunas veces apoyaban el peso en las manos para evitar caerse, pero el peso del cuerpo debe recaer en las piernas, los brazos solo deben utilizarse para empujar el listón.
4. Cuando veían que no alcanzaban la distancia que ellos querían, lo que hacían era empujar el listón con una sola mano, la leve torsión de hombros les permitía llegar más lejos, pero no es válido pues se tiene que empujar el listón con ambas manos teniendo los dos hombros a la misma altura. En estos casos se repite la prueba hasta su buena realización.

4.2.2 Sit and reach

Entre la gran variedad de test lineales descritos en la literatura, el sit and reach ha sido el más utilizado.

“El test sit-and-reach ha tenido un gran auge en los últimos años, entre otros motivos por realizar una valoración individual de cada miembro inferior”. (Lie-mohn et al., 1994a).

La prueba de sentarse y alcanzar o “sit and reach” es una de las pruebas de flexibilidad más generalizadas, según afirmaron Arregui y Martínez (2001).

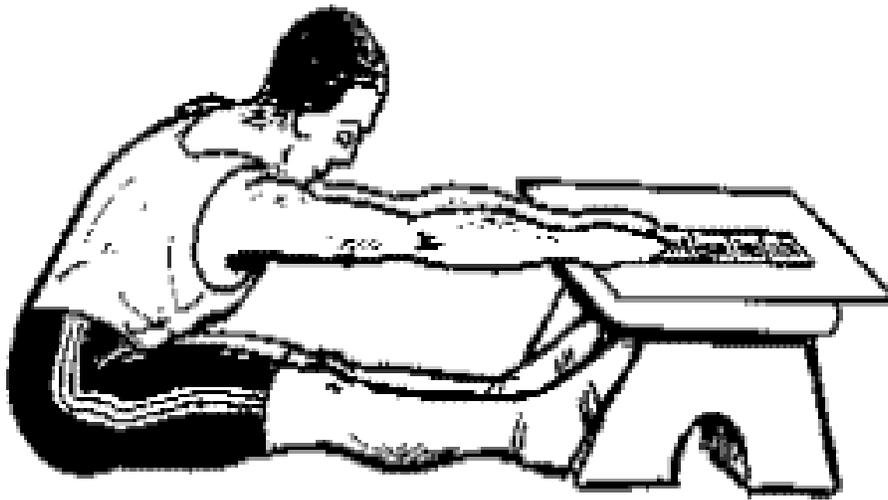


Imagen 1: obtenida de entrenamientopruebasfisicas.com

Para la correcta realización de la prueba es necesario que toda persona que vaya a ser evaluada se descalce, pues el tamaño la suela del calzado puede variar dependiendo de la zapatilla, haciendo que los valores se alteren y no sean válidos.

Materiales necesarios:

- Banco adaptado para realizar el ejercicio.
- Cinta métrica o metro.
- Listón u objeto fácil de desplazar.
- Tabla de recogida de los datos.
- Cinta aislante que marque el punto de partida de la medición.

Procedimiento

- a) Calentamiento: juego que se realiza antes de centrarse en la actividad. El juego de calentamiento que se realice debe implicar a los grupos musculares que van a participar en el test. Después se realiza un calentamiento específico con el alumnado que va a realizar la prueba.
- b) En sedestación, apoyar la cara plantar de los pies en su totalidad al borde del banco con las piernas estiradas (en completa extensión).
- c) Posicionar las manos en pronación y con ligera rotación interna de hombro, pegando la cara palmar a la superficie del banco. Las manos pegadas sobre el comienzo del banco y deslizarlas sobre el banco empujando suavemente el listón, manteniendo la extensión de rodilla, sin doblar las piernas y flexionando el tronco mientras la cadera hace el movimiento de anteversión. Para realizar el estiramiento, consideramos como músculo agonista el Psoas-iliaco, como músculos sinergistas el recto del abdomen (acompañando la flexión del tronco) y el recto anterior del cuádriceps (acompañando la anteversión de la pelvis), así como músculos antagonistas los isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso), la musculatura glútea y los extensores de columna.
- d) Los hombros deben permanecer a la misma altura, es decir, el listón debe ser empujado con las manos en paralelo y a la misma altura.
- e) Para coger la marca escogemos el punto más alejado de la mano respecto a la planta de los pies. Se realizan 2 intentos y se coge la mejor valoración de la prueba.
- f) Aconsejar antes de realizar el ejercicio que se tenga en cuenta la respiración, pues si se expulsa el aire cuando deslizamos las manos por el banco relajamos la musculatura y nos permite mayor flexión.

Problemas surgidos en la realización de la prueba

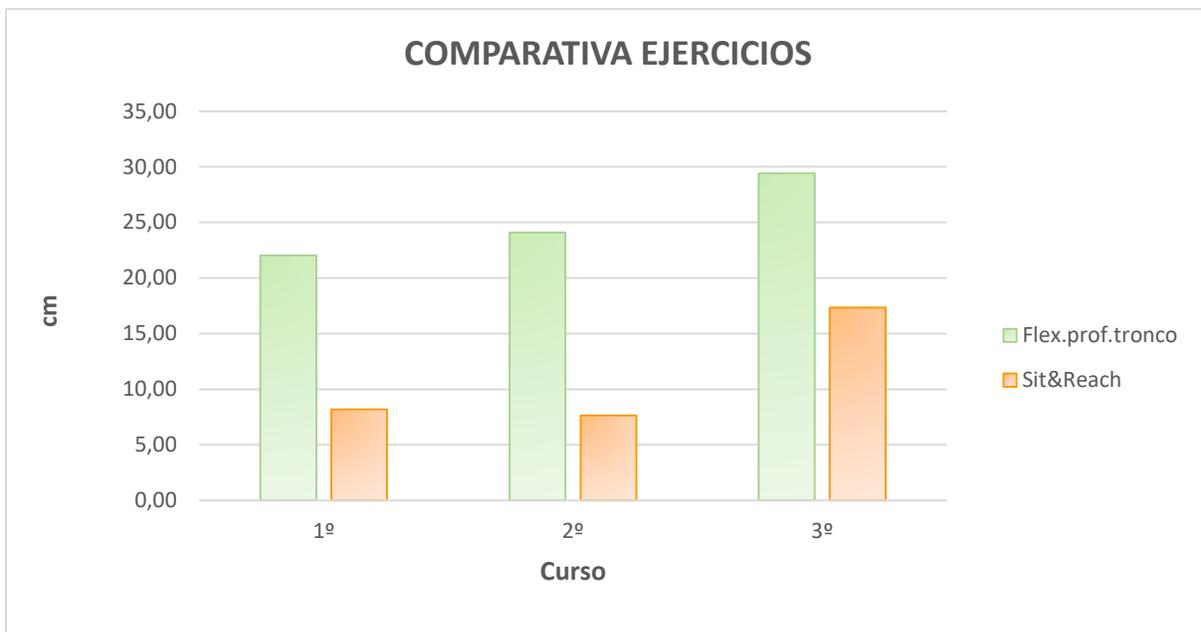
1. El centro no disponía del cajón especial para realizar el sit and reach, por lo que se realizó la prueba con un banco sueco. Puse la marca de 0 en el banco a la altura de la punta de los pies y con cinta aislante escribí un metro con el que medir cuantos cm de flexión lograba alcanzar cada alumno.
2. Algunos alumnos en su afán por llegar más lejos doblaban las piernas. Lo que hice fue poner las manos sobre las rodillas para evitar que las doblaran.
3. Otros alumnos intentando llegar más lejos empujaban el listón con más fuerza de la que deberían lo que no hacía válida la prueba. También hacían uso del rebote cuando lo que deberían hacer es moverse progresivamente hasta el punto en el que no lleguen más, mantenerse 2 segundos y cesar el estiramiento. En estas situaciones corto la prueba para recordarles cómo se debe hacer el ejercicio.
4. En ocasiones, los niños utilizaban una sola mano para empujar el listón, la prueba no podía ser válida por lo que era repetida hasta su correcta realización. La correcta realización debe tener los hombros a la misma altura.
5. En muchas ocasiones no hacían uso de la respiración para llegar a una mayor flexión.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este apartado va centrado al análisis de los datos recogidos en los dos test realizados con los tres primeros cursos de Educación Primaria, en función de los 3 parámetros que he tenido en cuenta (edad sexo y actividad física) y que nos servirán de base de las conclusiones posteriores.

➤ Edad

La primera comparación que he realizado es el nivel de flexibilidad en función de la edad de los sujetos evaluados.



Gráfica 1: Flexibilidad media de ambas pruebas por curso

En esta primera gráfica presento la media de flexibilidad en cada una de las pruebas, teniendo en cuenta el factor “edad”. En el anexo 8.3 podremos ver el cuadro donde se recoge la información acerca de este gráfico.

En el primer test que realicé (flexión profunda de tronco) se puede apreciar una evolución en la flexibilidad del alumnado. Ante la visión contradictoria de algunos autores que consideran que la flexibilidad evoluciona de forma negativa desde el nacimiento, y apoyando a autores que opinan que debido al desarrollo natural de las personas la flexibilidad va mejorando por el mero

crecimiento de la persona, podemos observar una media máxima de flexibilidad en este estudio en el 3º curso de Educación Primaria (29.4cm de media) y una media menor de flexibilidad en el primer curso de esta etapa (22.03cm de media).

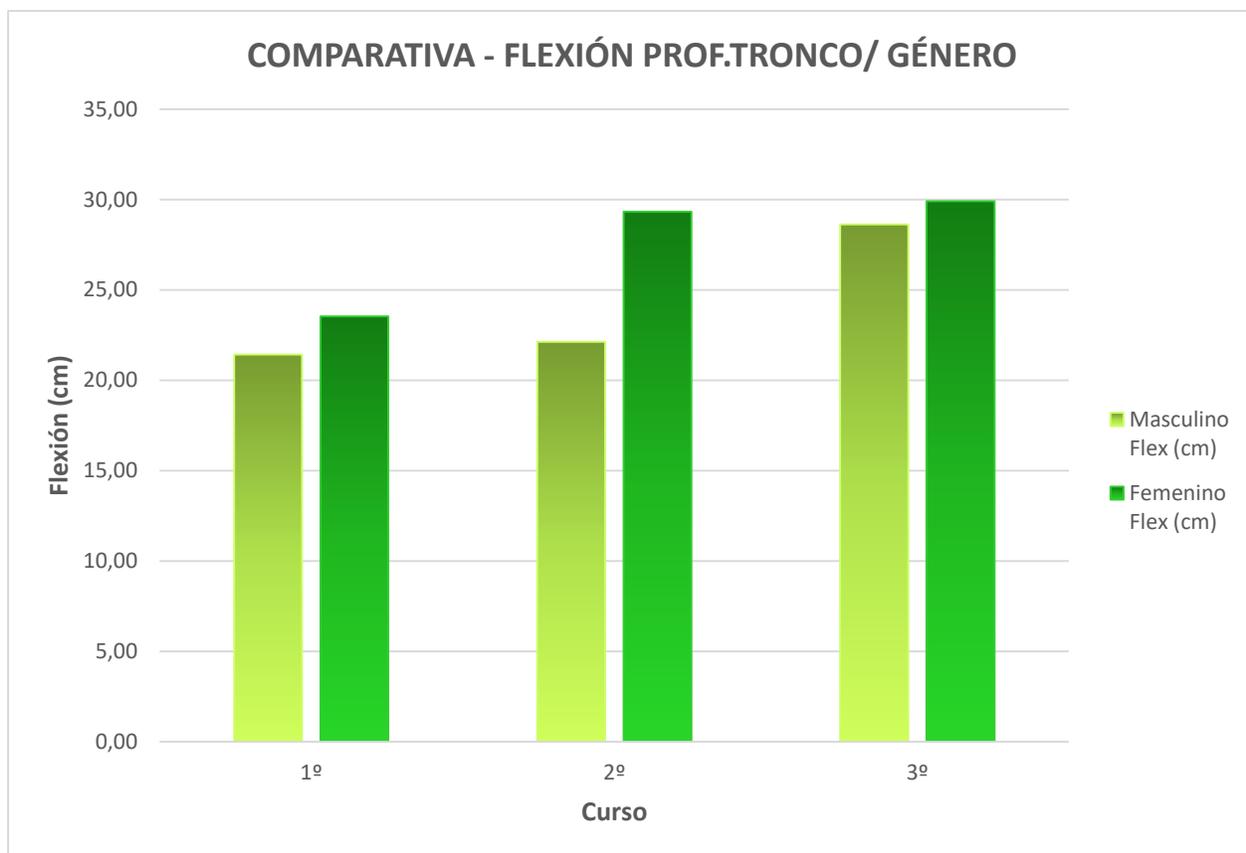
Siguiendo la visión de autores que consideran que la flexibilidad se desarrolla de forma positiva con la edad y suponiendo que la mejora de la flexibilidad, por lo general, va hasta la edad preadolescente y, a partir de ahí descende, se intuye que habrá un crecimiento cada vez menos acelerado hasta el 5º curso de Educación Primaria aproximadamente, donde se llegará al punto álgido y a partir de ahí descenderá progresivamente. (Este aspecto influye a ambas pruebas).

En la gráfica 1 podemos observar una gran diferencia entre los resultados de ambas pruebas en cada curso.

En el segundo test (sit and reach) pese a que suele haber una evolución en la flexibilidad del alumnado con el paso de los años, sorprende ver que en el segundo curso de Educación Primaria los datos son ligeramente inferiores a los del 1º curso. Al igual que en el otro test, encontramos una mayor puntuación media en este test en el tercer curso (17.35cm de media) pero ambos test difieren en cuanto al curso que presenta peor puntuación, mientras que en el primer test era en 1º, en el sit and reach se encuentran en 2º (7.64 cm de media).

➤ **Género**

Este apartado va más centrado en el aspecto de la flexibilidad en función del género del alumnado, pues por lo general, se habla de una mayor flexibilidad por parte de las mujeres respecto a los hombres. He realizado dos gráficas diferentes en función de la evolución de alumnos y alumnas en cada uno de los test.



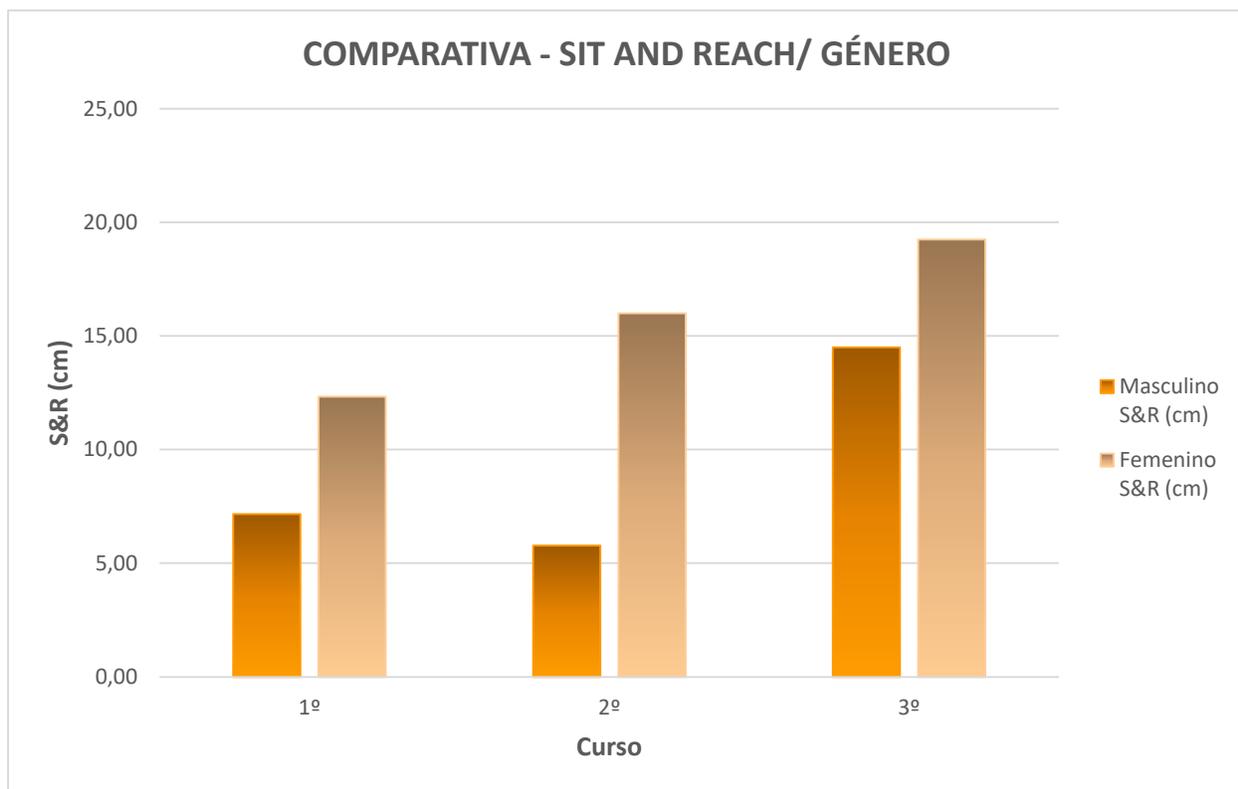
Gráfica 2: comparación entre alumnos y alumnas en flexión profunda de tronco

En la gráfica 2 aparece representada la evolución de los hombres y las mujeres a lo largo de los 3 primeros cursos de la educación primaria en la prueba de flexión profunda de tronco. Con los datos recogidos en la tabla “anexo 8.4” podemos observar diferentes aspectos.

En los hombres se puede apreciar una pequeña mejora en esta prueba entre los dos primeros cursos (21,43cm de media en el primer curso, mientras que los de segundo curso presentan 22.13cm de media), En cambio en el tercer curso se aprecia un cambio más sensible. (28.63cm de media).

Por otro lado en las mujeres, se produce una mayor diferencia entre los dos primeros cursos (23.53cm de media en primero por un 29.33 cm de media en el segundo) que en el 3º curso (29.92cm), donde la mejora continua pero se produce de forma más lenta. En la comparación entre ambos géneros podemos observar como en todos los cursos las mujeres presentan de media mejores valoraciones de flexibilidad en esta prueba, observándose una mayor diferencia en el 2º

curso (22.13 cm de media en chicos- 29.33cm de media en chicas). Esta diferencia tan abultada se puede deber a la actividad física que realicen, pues en actividades como la gimnasia rítmica se trabaja mucho la flexibilidad. La actividad física es otro de los factores que se estudiarán más adelante.



Gráfica 3: comparación entre alumnos y alumnas en sit and reach

Gracias a los datos recogidos en la tabla “anexo 8.5” he realizado la gráfica 3 en la que he podido observar la evolución de ambos géneros y compararla en función del factor “género” teniendo en cuenta los registros de la media de cada clase.

En el caso de las chicas hay un progreso continuo de la evolución de la flexibilidad alcanzando su punto máximo en el 3º curso de primaria (19.25 cm de media).

En cambio, en el progreso de la media general de los chicos en esta prueba decae en el segundo curso logrando una media de (5.78cm de media). Este dato es algo no habitual por lo que he investigado sobre las causas por las que la media de los chicos de 2º es tan baja. En cuanto al resto de grupos (1º y 3º) los datos se encuentran dentro de los límites generales.

Viendo todos los resultados de las pruebas se puede confirmar una mayor flexibilidad por parte del alumnado femenino respecto del alumnado masculino en estos tres primeros cursos de la Educación Primaria.

De acuerdo con esto se encuentran también Roriz et al. (2014), quienes sostienen que las chicas obtienen mejores valores en pruebas de flexibilidad como el sit and reach, que los varones.

SEGUNDO CURSO																						Media	Media	Media	
Alumno/a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL	M	F
Género(F/M)	M	M	F	M	M	F	M	M	M	M	F	M	M	M	F	M	M	F	F	M	M	M			
S&R (cm)	-1,5	12	11,5	3	13,5	10,5	17	12,5	14,5	12,5	15,5	6	7,5	4,5	15,5	-0,5	5	13	19	11,5	0	11	7,64	5,78	16,00

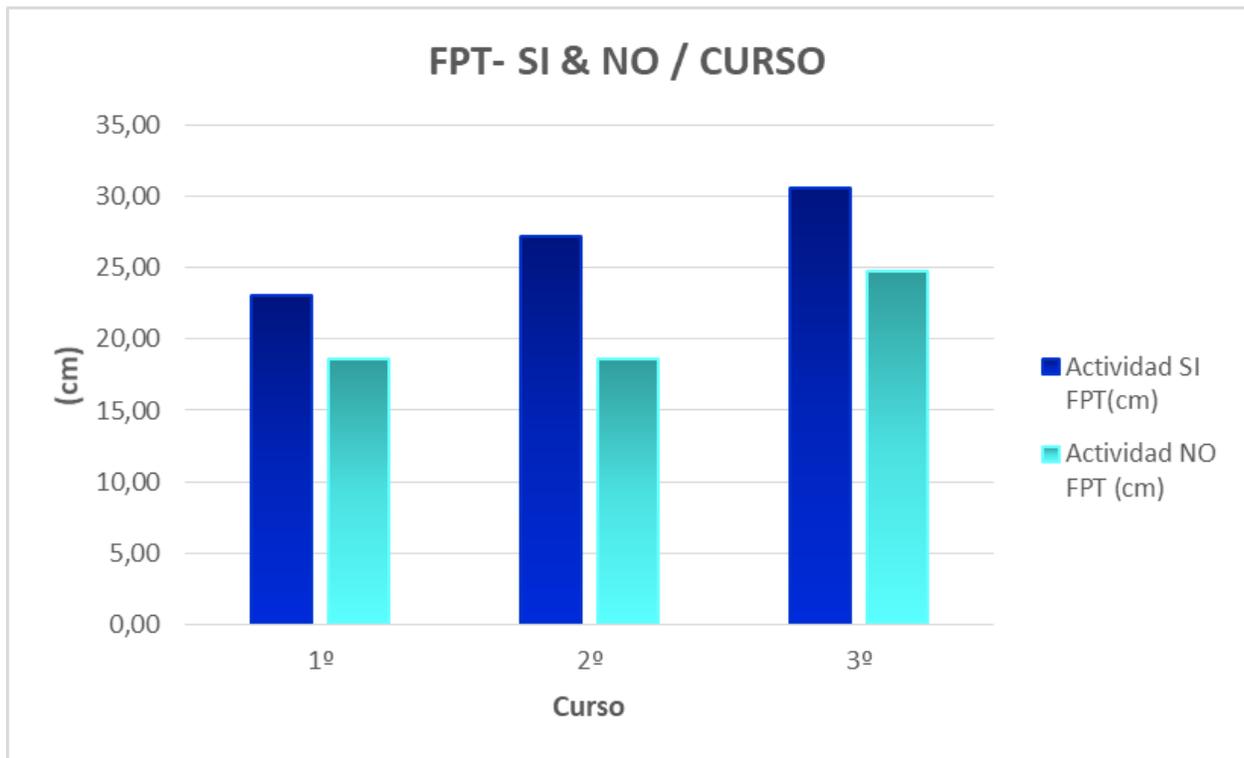
Cuadro 1: la flexibilidad del alumnado de 2º en el test sit and reach

Debido al descenso que produce la flexibilidad media del alumnado masculino de 2º de primaria he decidido investigar acerca de las causas por las que se produce, por eso he incorporado este “cuadro 1”.

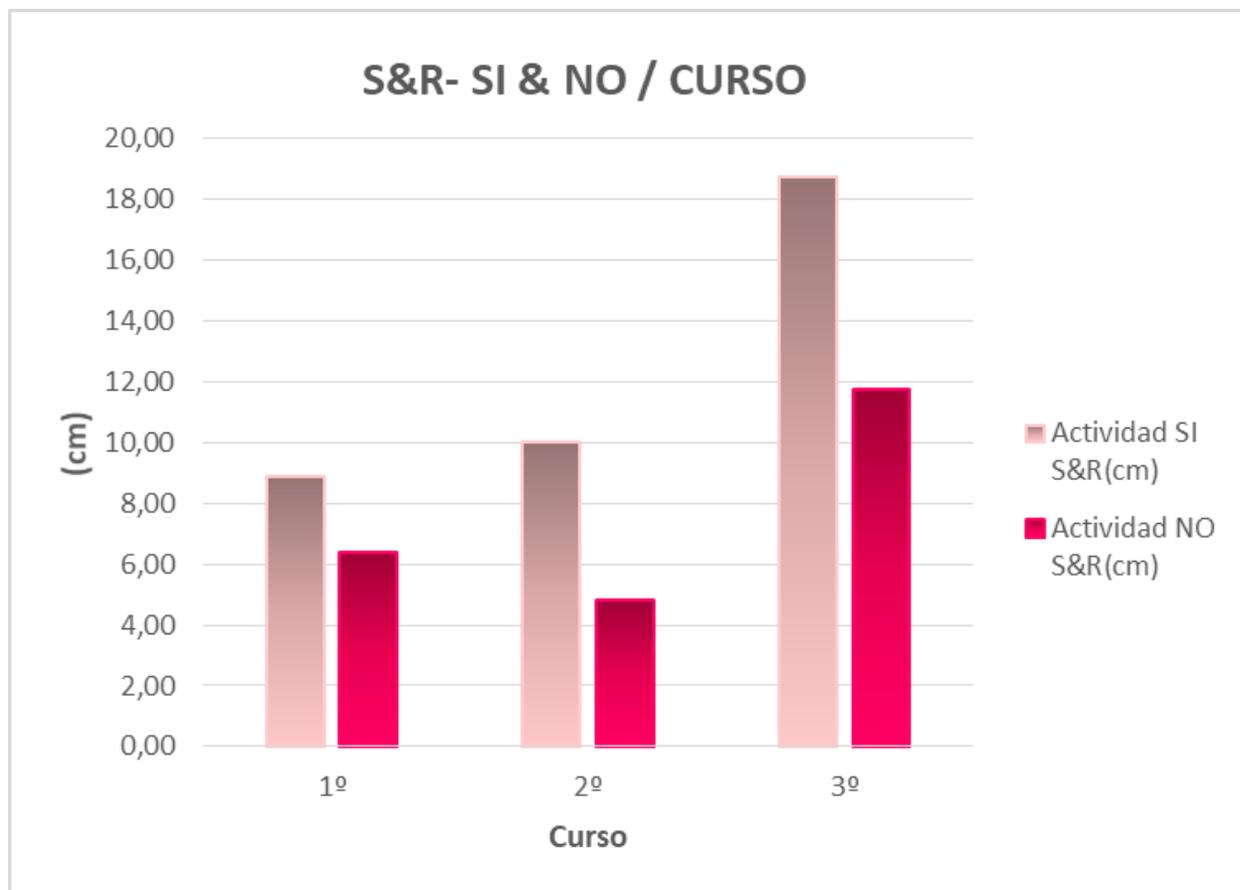
Fijándonos en los datos obtenidos podemos decir que la causa por la que la media de flexibilidad en esta prueba es tan baja es debida a que 3 alumnos no llegan al positivo en esta prueba, es decir, no logran alcanzar en ninguno de los dos intentos la altura correspondiente a la punta de sus pies. (-0.5, -1.5 y 0).

Dentro de esta clase la diferencia entre la flexibilidad media del alumnado femenino y masculino es más grande, debido a que los tres alumnos que no llegan o llegan al límite de la puntera de los pies son alumnado masculino. El acortamiento de los miembros musculares que participan en estos ejercicios es la causa de los resultados tan bajos, pero a estas edades es poco frecuente ver este tipo de situaciones.

➤ **Actividad física**



Gráfica 4: comparación entre los que realizan actividad física y los que no en test F.P.T.



Gráfica 5: comparación entre los realizan actividad física y los que no en S&R

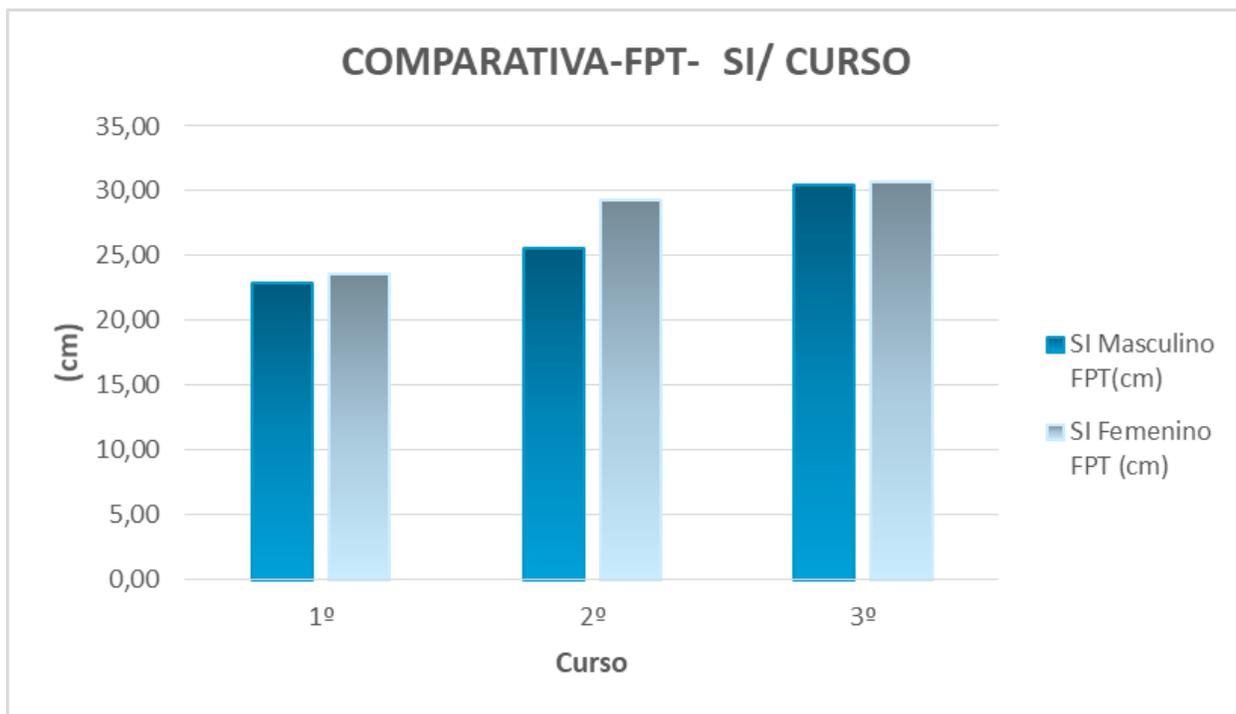
Como podemos observar en las gráficas realizada gracias a los datos recogidos en las diferentes pruebas el alumnado que realiza actividad física en sus horas extraescolares presenta una media de flexibilidad superior en ambas pruebas respecto al alumnado que no realiza actividad física de forma regular.

En el primer curso se puede encontrar una diferencia menos acusada entre ambos grupos, (8.86cm de media en S&R y 23.11cm en F.P.T los que hacen actividad física, mientras que los que no hacen actividad física presentan 6.38 cm de media en S&R y 18.60 cm en F.P.T.) quizás debido a la edad del alumnado y de las horas de desempeño de las actividades físicas que realizan.

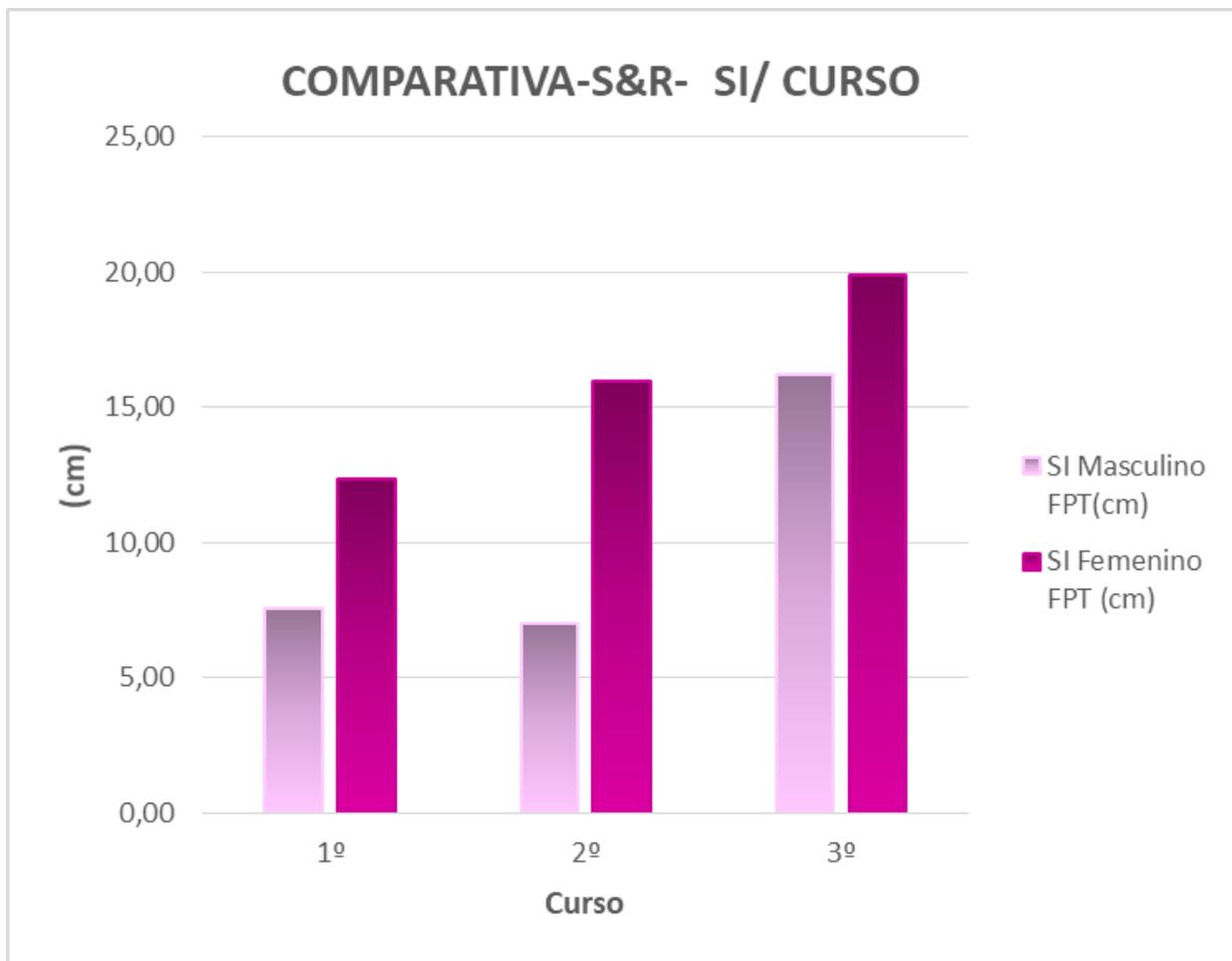
En el segundo curso ya se van estableciendo mayores diferencias entre el alumnado que realiza actividad física (27.15 cm de media en la F.P.T. y 10.00 cm de media en S&R) y el que no (18.63 cm de media en la F.P.T y 4.80 cm de media en S&R). Se puede apreciar que ambos han

mejorado en las dos pruebas (exceptuando S&R en segundo) seguramente debido a que con el crecimiento se va desarrollando la flexibilidad, pero el trabajo específico por parte del alumnado que realiza actividad física hace que el desarrollo sea mayor.

Ya en el tercer curso es una evolución de lo que ocurre en 2º curso. Los niveles de flexibilidad media siguen aumentando, pero los niveles de flexibilidad del alumnado en el Sit & reach son mucho mayores a los del 2º y 1º curso, (11.75cm de media)



Gráfica 6: comparativa entre niños y niñas que realizan actividad física en el test F.P.T.



Gráfica 7: comparativa entre niños y niñas que realizan actividad física en el test S&R

Teniendo como referencia la actividad física he decidido investigar sobre el alumnado que realiza actividad física y los niveles que han obtenido en función de si eran chicas o chicos.

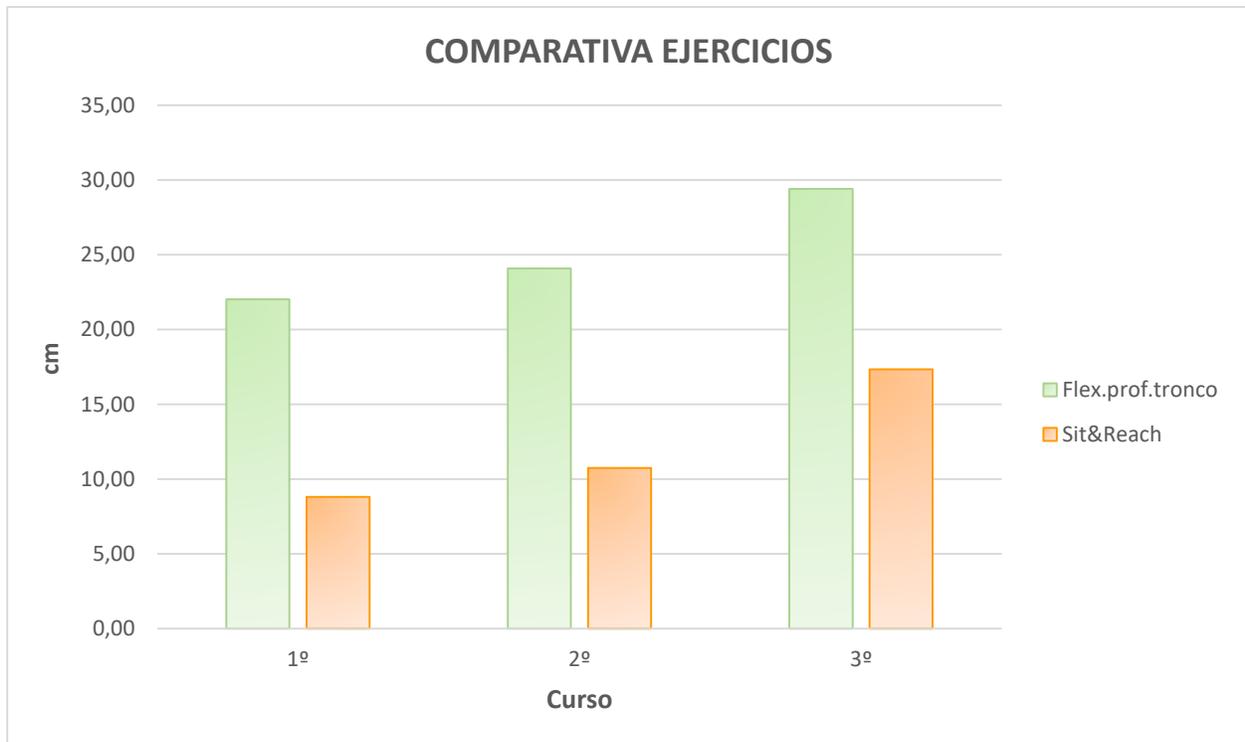
En la prueba de sit and reach, las niñas tienen unos niveles medios de flexibilidad mucho mayores que el de los niños, sobre todo en el 2º curso donde la diferencia es mucho mayor debido a que los niños tienen peores registros (7.00 cm de media) que los niños del 1º curso (7.56 cm de media). En el tercer curso ambos grupos se encuentran en su punto más alto (16.20 cm para los chicos y 19.91cm para las chicas y, en teoría, no debería ser su límite, seguirán mejorando los datos al menos 2 cursos más.

En la prueba de F.P.T las niñas siguen dominando los registros, pero esta vez no es de una forma tan abultada, sino que con el paso de los años la diferencia entre las niñas que realizan actividad física y los niños que realizan actividad física se aminora de tal forma que los niveles casi se igualan, llegando al 3º curso las niñas con una diferencia mínima sobre los niños (30.40 cm para los niños por 30.64 cm para las niñas.)

Viendo los resultados tras la recogida de datos y la realización de las tablas, creo que hay dos factores que son determinantes en las diferencias que se establecen, el género y la actividad física que se realiza.

En el test flexión profunda de tronco, la cantidad de grupos musculares que participan pueden permitir al alumno crear compensaciones que le permitan alcanzar un rango mayor de movimiento del que en realidad tienen.

En cambio en el test de Sit and Reach, las chicas que realizan actividad física tienen mayor flexibilidad que los chicos que realizan actividad física debido a que actividades como la gimnasia rítmica o el ballet tienen una parte de trabajo de la flexibilidad de los grupos musculares que se ven implicados en este test por lo que, por lo general, siempre tendrán mejores resultados en esta prueba.



Gráfica 8. Comparativa de ambos test por curso despreciando valores negativos

Teniendo en cuenta que algunos de los valores en las clases de 1º y 2º de primaria en la prueba de Sit & Reach eran negativos y bajaban en demasía la media, se ha realizado una última gráfica en la que hemos tenido en cuenta tan solo los valores positivos.

Al despreciar los valores negativos se observa cómo va aumentando la flexibilidad a medida que va aumentando el curso en ambas pruebas (anexo 8.8).

A diferencia de la primera grafica comparativa de los cursos (Gráfica 1) se puede observar como los valores de 1º curso de esta nueva gráfica son mejores que los de la primera gráfica (8,82cm de media en la gráfica 8, mientras que la gráfica 1 recogen unos 8,20 cm de media). Lo mismo ocurre con el 2º curso (10.75 cm de media en la gráfica 8, mientras que la gráfica presenta 7.64 cm de media).

La diferencia más significativa entre ambas gráficas es que en esta nueva gráfica hay una evolución lineal de la flexibilidad respecto al curso (8.82cm de media en 1º, 10.75cm de media en 2º y 17.35cm de media en 3º). Por el contrario, en la primera gráfica encontramos una mayor media

de flexibilidad por parte del alumnado de 1º curso que los de 2º y en 3º se superan los valores de ambos cursos (8.20cm de media en 1º, 7.64cm de media en 2º y 17.35cm de media en 3º)

6. CONCLUSIONES

En relación a los objetivos planteados sobre el estudio realizado puedo sacar las siguientes conclusiones:

1. Respecto al objetivo de realizar el análisis de los niveles de flexibilidad del alumnado del colegio Santo Ángel, he de decir que no ha sido cumplido del todo puesto que no he podido trabajar con el alumnado de los cursos 4º, 5º, y 6º de Primaria. Esto se debe a que, para la realización de las pruebas, necesitaba que fuera dentro de unas horas del día y en esas horas no era posible disponer de los grupos, por lo que este estudio realizado al primer internivel (1º, 2 y 3º) sería la mitad de una investigación que se extendería a lo largo de toda esta etapa educativa.

2. Centrándome en el segundo objetivo que tenía para el estudio, el cual era conocer la influencia de la actividad física en la flexibilidad del alumnado, se puede afirmar que la actividad física influye de forma positiva en el desarrollo de la flexibilidad, pues en todos los cursos que he realizado los test, los valores del alumnado que practica cualquier actividad física es mayor que los valores del alumnado que no practica actividad física de forma regular. Se aprecia, dentro del test de sit and reach un 28% de mayor nivel de flexibilidad en 1º curso por parte del alumnado que realiza actividad física, un 48% en 2º curso y 37% en 3º curso. Por otra parte, en el test de flexión profunda de tronco, se puede observar un 20%, 31% y 19% más de flexibilidad respectivamente.

Además se observa un mayor desarrollo de la flexibilidad en las actividades físicas que, para su desempeño, es imprescindible tener un buen nivel de flexibilidad como pueden ser gimnasia rítmica o ballet. La razón más probable por la que las niñas que realizan este tipo de actividades sean más flexibles es porque hacen un entrenamiento específico de la flexibilidad.

3. Otra conclusión que se ha sacado es que el género es un factor influyente en la flexibilidad del alumnado de este centro. El alumnado femenino presenta una flexibilidad mayor que el alumnado masculino en los 3 cursos que he evaluado y en ambos test, presentado en la prueba de sit and reach un 42% en primero, 64% en segundo y 25% en tercero. Mientras que en el test de flexión profunda presenta un 9%, 25% y un 4% respectivamente.

4. Por último, en cuanto al objetivo de saber si con la edad afecta a la evolución de la flexibilidad. Como última conclusión respecto a la edad he de decir que la flexibilidad, como afirman algunos autores, no decrece desde el nacimiento.

Una vez realizado el análisis de los datos recogidos puedo confirmar que la edad afecta de forma positiva en las niñas, pues la media de flexibilidad (en ambas pruebas) aumenta progresivamente en cada curso llegando a su punto más alto en el último curso evaluado (3º de Primaria).

En el caso de los niños, en el test “Flexión profunda de tronco” se puede apreciar una evolución de la flexibilidad con respecto a la edad llegando al punto máximo en el último evaluado (al igual que las niñas). En cambio, se puede apreciar un declive en los niveles de flexibilidad en la prueba de sit and reach en el segundo curso de primaria, donde hay 3 alumnos que no consiguen llegar al 0 en el metro (punta de los pies). Exceptuando estos 3 casos, los niveles generales del 2º curso de chicos respecto al 1º son sensiblemente mejores. En tercero la línea ascendente se mantiene. Debido a esta investigación dentro del alumnado masculino de 2º curso de este colegio puedo confirmar que influye de forma positiva en la evolución de la flexibilidad en los 3 primeros cursos de la primaria.

Para finalizar las conclusiones he de decir que soy consciente de que hay varias carencias en cuanto a la muestra e investigación, pues para que una muestra sea válida el número de participantes tiene que ser mucho mayor. En cuanto a la investigación, los materiales y las formas de realización de los test por parte de los alumnos han sido las mejores posibles dentro de mis capacidades en este campo, ya que las investigaciones son más propias de doctorados que del estudio del grado.

RECOMENDACIONES DE TRABAJO DE LA FLEXIBILIDAD

Este último apartado recoge una serie de ejercicios en los que se trabaja la flexibilidad de los grupos musculares más importantes del cuerpo con el objetivo de fijar los cimientos de una educación en la que la flexibilidad tenga un sitio dentro de cada clase, por ejemplo, al final de cada sesión, para evitar el acortamiento de los grupos musculares que se trabajan cada día.

El empleo de los ejercicios de estiramiento para aumentar la flexibilidad se basa generalmente en la idea de que puede disminuir la incidencia, intensidad o duración de la lesión musculotendinosa y articular (Arnheim, 1971; Aten & Knight, 1978; Bryant, 1984; Corbin & Noble, 1980; Davis, Logan & McKinney, 1961)

McHugh y Cosgrave (2010) exponen que el estiramiento añadido a un programa de calentamiento no afecta a la incidencia de las lesiones por sobreesfuerzo, aunque reduce la incidencia de lesiones musculares.

En primer lugar comenzaré con una serie de ejercicios con los que trabajar la flexibilidad de las piernas.

1. Estiramiento de gemelos con las manos apoyadas en la pared: la posición inicial es en bipedestación, la pierna a estirar se posiciona posterior al cuerpo (ligera extensión de cadera), con la rodilla en completa extensión y la cara plantar del pie apoyado por completo en el suelo. La pierna contraria al estiramiento se posiciona con una flexión tanto de cadera como rodilla y con la cara plantar del pie completamente apoyado en el suelo. La tensión del estiramiento se regula por la flexión dorsal que realizamos en el pie con respecto a la pierna al descender el cuerpo con la flexión de cadera y rodilla de la pierna contraria al estiramiento.

2. Estiramiento de los cuádriceps y del tibial anterior: la posición inicial en bipedestación se agarra la superficie dorsal del pie (por lo que el pie estará en posición de flexión plantar total, lo que corresponde al estiramiento del músculo tibial anterior) y se realiza una flexión completa de rodilla para dirigir el talón del pie a la zona glútea. La espalda debe permanecer recta. Para un mayor estiramiento se podrá realizar una ligera extensión de cadera, alejando así la pierna a estirar de la línea media del cuerpo hacia posterior.

3. Estiramiento de los extensores de la cadera y de los flexores de la rodilla: en una posición inicial en decúbito supino sobre el suelo, realiza una flexión de cadera para pasar a sedestación, las piernas en completa extensión y los pies en flexión dorsal. Se intentará tocar los dedos de los pies flexionando la cadera con el movimiento de anteversión acompañando el estiramiento y con la espalda recta.

4. Estiramiento de los aductores: en una posición inicial en sedestación, juntar las plantas de los pies y aproximarlas a la línea media del cuerpo, realizando así una abducción de cadera y una flexión de rodilla. Mantener la espalda recta. Se podrá aumentar el estiramiento haciendo una anteversión pélvica.

5. Estiramiento de los glúteos, abductores y rotadores internos de la cadera: en una posición inicial en sedestación, flexionamos la cadera y la rodilla de la pierna a estirar, realizando una aducción y aproximando la rodilla al pecho. Para aumentar el estiramiento se podrá empujar la pierna a estirar con el antebrazo contralateral.

Una vez explicados los ejercicios para trabajar la flexibilidad de las piernas, cuya incidencia en las clases de E.F. es mayor que cualquier otra parte del cuerpo he escogido unos cuantos ejercicios que están indicados para trabajar la viscoelasticidad de la musculatura y, por consiguiente, el rango articular, además de servir para prevención de lesiones y preparación de las diferentes zonas del cuerpo. Estos son:

1. Estiramiento de los extensores largos de espalda: comenzando en una posición inicial de sedestación situados sobre los talones (pies en flexión plantar, rodillas flexionadas y cadera flexionada), el estiramiento se realiza al apoyar la cara palmar de las manos sobre el suelo, se deslizan separándolas del cuerpo y haciendo una flexión de tronco. La zona glútea no deberá despegarse de los talones. Para que el estiramiento sea más analítico podremos inclinar el tronco a ambos lados para poder primero estirar un lado y luego el contralateral.

2. Estiramientos de los músculos rotadores de la cabeza: la posición inicial en este estiramiento puede ser bipedestación o sedestación, colocaremos el tronco recto y se realizará una inclinación contralateral al lado a estirar, ayudándonos con una mano en la barbilla y con la otra en la parte homolateral de la cabeza en cuanto al lado a estirar.

3. Estiramiento de la musculatura lateral del tronco: nos situamos a una distancia de medio metro de la pared, con las piernas extendidas y ligeramente separadas. El estiramiento se inicia con la inclinación del tronco lateralmente hasta que las manos contacten verticalmente una encima de la otra con la pared. A continuación alejar la cadera de la pared y bajar las manos hasta que se produzca el estiramiento. La respiración debe ser tranquila.

Por último, respecto al estiramiento de los brazos he seleccionado los ejercicios que me parecen más importantes estirar en función de las actividades que se realizan en las clases de EF, estos son:

1. Estiramiento de la musculatura de la escápula, romboides y parte posterior del deltoides: la posición de origen es en bipedestación, realizamos una flexión de hombro a unos 90° (altura del cuello) y la posición final del estiramiento es cuando realizamos una aducción del brazo ayudándonos del brazo contralateral para un mayor estiramiento)

2. Estiramiento del pectoral mayor, dorsal ancho y extensor del codo: la posición inicial del cuerpo para realizar el estiramiento es en bipedestación o sedestación. El estiramiento comienza cuando realizamos una flexión máxima de hombro y una flexión de codo para llevar la palma de nuestra mano hacia la escápula, con ayuda del otro brazo, impulsaremos el codo hacia una mayor flexión y leve aducción de hombro para realizar el estiramiento.

3. Estiramiento de los flexores de la muñeca y dedos: con una posición inicial en bipedestación se comienza el estiramiento con la palma de la mano apoyada en la pared, a continuación forzamos una flexión dorsal (o también denominada extensión) de dicha mano. Para finalizar, si queremos aumentar el estiramiento realizaremos una extensión del codo.

7. REFERENCIAS

- Abramson, D. Roberts, S. M. & Wilson, P. D. (1934). Relaxation of the pelvic joints in pregnancy. *Surgery Gynecology*, 58(3), 595-613.
- Alter, J. (2004). *Los estiramientos*. Barcelona: Paidotribo.
- Alter, M. J. (2008). *Manual de estiramientos deportivos*. Madrid: Tutor.
- Arnheim, D. D. (1971). *Stretching*. in L.A. Larson(Ed.), *Enciclopedia of sport sciences and medicine*. New York: Macmillan.
- Arajol, L. & Tirado, J. J. (2010). Sobre la aplicación de estiramientos en el deportista sano y lesionado. *Apunts Med Esport*, 109-125.
- Arregui Eraña, J.A. y Martínez de Haro, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. . *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 1 (2)*, 127-135 .
- Aten, D. W., & Knight, K. T. (1978). Therapeutic exercise in athletic training-principios and overview. *Athletic Training*, 13 (3), 123-126.
- Ayala, F., de Baranda, P. S., & Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista andaluza de Medicina*.
- Bale, P., Mayhew, J.L., Piper, F.C., Ball, T.E., & Willman, M. K. (1992). Biological and performance variables in relation to age in male and female adolescent athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 32(2), 142-148.

Bernal, J. (2009). *La flexibilidad y el sistema osteoarticular en la Educación Física y el Deporte*. Sevilla: Wanceulen.

Blum, B. (2005). *Los estiramientos*. Barcelona: Hispano Europea.

Carrasco Fernández, J.C., Calahorra Cañada, F., Lara-Sánchez, A.J., & TorresLuque, G. (2014). Efectos de un Programa de Entrenamiento de Fútbol sobre la Condición Física en Jugadores Jóvenes. *Revista Kronos*, 13(1). Recuperado de <http://gse.com/es/org/uem/articulos/efectos-de-un-programa-de-entrenamiento-de-futbol-sobre-la-condicion-fisica-en-jugadores-jovenes-1699>

Corbin, C., Noble, I (1980). Flexibility: A major component of physical fitness. *Journal of Physical Education and Recreation*, 51, (6), 23-24, 57-60.

Davis, E. C., Logan, G. A., & Mckinney, W. C. (1965). *Biophysical values of muscular activity with implications for research (2nd ed.)*. Dubuque: Willim C. Brown.

DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. (s.f.).

Delgado López, D., Pérez Feito, J. M., & Núñez Vivas, A. I. (2009). *Fundamentos Teóricos de la Educación Física*. Pila teleña.

Delgado Valdivia, O., Martín Cañada, M.A., Zurita Ortega, F., Antequera Rodríguez, J.J., & Fernández Sánchez, M. (2009). Evolutividad de la capacidad flexora según el sexo y el nivel de enseñanza. *Apunts Medicina de l'Esport*, 161, 107.

- Dickenson, R. V. (1968). The specificity of flexibility. *Research Quarterly*, 39 (3), 792-794.
- Docherty D, Bell R. D. (1985). The relationship between flexibility and linearity measures in boys and girls 6-15 years of age. *Journal of human movement studies (Edinburgh, Eng.)* 11(5), 279-288.
- Murphy D. R. (1991). A critical look at static stretching: are we doing our patient harm? . *Chiropractic Sports Med.* , 67-70.
- Esnault M, Viel E. (2003). *E. Stretching. Estiramientos de las cadenas musculares. 2.^a ed.* Barcelona: Masson.
- Failde, J. C. (2003). La flexibilidad. Una revisión de los conceptos más importantes a tener en cuenta para su desarrollo. *Revista Comunicaciones Técnicas, N° 5*, 9.
- Gil Soares De Araújo, C. (2005). *Flexitest, un método innovador de evaluación de la flexibilidad.* Barcelona: Paidotribo.
- Grabara, M., Kołodziej, G. y Wójcik, M. (2010). Spine flexibility and the prevalence of contractures of selected postural muscle groups in junior male football players. *Biomedical Human Kinetics*, 15-18.
- Grosser M, Starischka S, Zimmermann E. (1988). *Principios del entrenamiento deportivo. Teoría y práctica en todas las especialidades deportivas.* Barcelona: Martínez Roca.
- Grosser, M. y Müller, H. (1992). *Desarrollo muscular: un nuevo concepto de musculación (power-stretch).* Barcelona: Hispano-Europea.
- Harris, M. L. (1969a). Flexibility. *Physical Therapy*, 49 (6), 591-601.

- Harris, M. L. (1969b). A factor analytic study of flexibility. *Research Quarterly*, 40 (1), 62-70.
- Hernández Díaz, P. E. (2006). Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento. *Journal PubliCE. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*.
- Huber, A. y Viero, A. (2007). Influence of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) stretching in flexibility of ballet-dancers. *Fisioterapia en Movimento*, 20 (4), 109-116.
- Hubley-Kozey, Cheril L. (1995). *Evaluación de la Flexibilidad*. Barcelona: Paidotribo.
- López Gallego F. J.; Lara Sánchez, A. J.; Espejo Vacas N.; Cachón Zagalaz J (2016). Influencia del género, la edad y el nivel de actividad física en la condición física de alumnos de educación primaria. *Retos*, 29, 129-133.
- Kippers, V. and Parker, A.W. (1987). Toe-Touch Test. A Measure of Its Validity. *Physical Therapy*, 67, 1680-1684.
- Knott, M. & Voss, D. E. (1968). *Proprioceptive neuromuscular facilitation*. New York: Harper y Row.
- Lavandera, A., Abadía, O. & Azael, J. (2006). Influencia de un trabajo de flexibilidad en las clases de educación física en Primaria. *Lecturas Educación Física y Deportes*, 100. .
- Liemohn, W. Martin, S. B. & Pariser, G. L. (1997). The effect of ankle posture on sit-and-reach test performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11, 239-241.
- Maffulli N., King, J. B., Helms, P., (1994). Training in elite young athletes (the Training of Young Athletes (TOYA) Study): injuries, flexibility and isometric strength. *British journal of sports medicine (Guildford, England)* 28(2), 123-136.

- Martín, E., Cléria, J., Aparecida, S. y Harumi, A. (2002). La preponderancia de la disminución de la movilidad articular de la elasticidad muscular en la pérdida de la flexibilidad en el envejecimiento. *Fitness & Performance*, 1, 12-20.
- MARTINEZ-LÓPEZ, E. J. (2003). La Flexibilidad: pruebas aplicables en educación secundaria grado de utilización del profesorado . *Revista Digital, Educación Física y Deportes*.
- Mayorga-Vega, D., Merino Marban, R., Iglesias Navarrete, P., & Fernández Rodríguez, E. (2011). Conocimiento sobre la flexibilidad y su aplicación práctica entre los alumnos de Magisterio de Educación Física. *Trances*, 3(5), 661-686.
- McHugh M. P., Cosgrave C. H. (2010). To stretch or not to stretch: The role of stretching in injury prevention and performance. *Scand J Med Ssci Sports*, 169-181.
- Medau, H. (1989). Ein Lehnplan der moderne. Gymnastyk. . *Diputación provincial de Cadiz*.
- Merino, R., & 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.
- Merino, R., López, I., Torres, G., & Fernández, E. (2011). Conceptos sobre flexibilidad y términos afines. Una revisión sistemática. *Trances*, 3(1), 1-32. Recuperado de <http://www.cafyd.com/REVISTA/01604.pdf>
- Moras Feliu, G. (2003). *Módulo: Optimización de la movilidad articular en los deportes colectivos” en Master Profesional en alto rendimiento en Deportes de equipo*. Barcelona. Recuperado de http://www.trances.es/papers/TCS%2003_1_1.pdf

Neiger H. (1998). *Estiramientos analíticos manuales. Técnicas pasivas*. Madrid: Panamericana.

Nieto, M. Gutiérrez, et al. (2003). Propuesta de clasificación de las técnicas de estiramiento en fisioterapia. *Fisioterapia* 25.4, 199-208.

P.A. López Miñarro, P. Sainz de Baranda, J.L. Yuste y P.L. Rodríguez. (2008). Validez del Sit-and-reach unilateral como criterio de extensibilidad isquiosural. Comparación con otros protocolos. *CCD • año 5 - nº 8 - vol. 3*, 87- 92.

Rodríguez García P.L.; Santoja Medina F. (2001). Repercusiones posturales con los estiramientos en flexión de tronco y las pruebas de distancia dedos-planta y distancia dedos-suelo. *Apunts. Educación física y deportes: Vol. 3, Núm. 65*. .

Roriz, M.S., Seabra, A., Freitas, D., Eisenmann, J. C. & Maia J. (2014). Physical fitness percentile charts for children aged 6-10 from Portugal. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 54(6), 780-92.

Souchard Ph.E. (2017). *Stretching global activo I. De la perfección muscular a los resultados deportivos*. Badalona: Paidotribo.

Souchard Ph.E. (2017). *Stretching global activo II. De la perfección muscular al éxito deportivo* . Badalona: Paidotribo.

Platonov, V. (2001). *Teoría General del Entrenamiento Deportivo Olímpico*. Barcelona: Paidotribo.

- Ramos Espada, D., González Montesinos, J. L., y Mora Vicente, J. (2007). Evolución de la amplitud articular en educación primaria y educación secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 26, 144-157.
- Santonja, F., Sainz de Baranda, P., Rodríguez, P., López, P., y Canteras, M. (2007). Effects of frequency of static stretching on straight-leg raise in elementary school children. *Journal of Sports medicine and Physical Fitness*, 47, 304-308.
- Torres-Luque, G., Carpio, E., Lara Sánchez, A., & Zagalaz Sánchez, M.L. (2014). Niveles de condición física de escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad física y al género. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 17-22.
- Vaquero-Cristóbal, R., González-Moro, I., Ros, E., & Alacid, F. (2012). Evolución de la fuerza, flexibilidad, equilibrio, resistencia y agilidad de mujeres mayores activas en relación con la edad. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 29-47.
- Zuil Escobar J.C.; Rodríguez Fernández A.L.; Martínez Cepa C.B.; López Andrino J. (2004). Estudio de la relación entre la práctica del fútbol y el acortamiento muscular. *Fisioterapia. Volume 26, Issue 6*, 340-348.
- Zurita, F., Romero, C., Ruiz, L., Martínez, A., Fernández, R. y Fernández, M. (2008). Influencia de las alteraciones raquídeas en la flexibilidad de los escolares. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Vol. 8*.

8. ANEXOS

Anexo 8.1: Tablas de las pruebas realizadas a los alumnos, correspondientes a la Flexión profunda del tronco (F.P.T) y Sit and reach (S&R):

CURSO: 1º PRIMARIA				
Alumno/a	F.P.T (cm)	S&R (cm)	Género	Actividad física
1	24.5	13,0	Masculino	Fútbol
2	14,0	14.5	Masculino	Fútbol
3	22,0	18,0	Femenino	Gimnasia rítmica y kárate
4	26.2	11,0	Femenino	Ballet
5	24,0	11.8	Femenino	Kárate y baloncesto
6	24,0	-0.5	Masculino	Natación
7	29,0	10,0	Masculino	Kárate
8	22,0	9,0	Masculino	Balonmano
9	29,0	15.5	Masculino	Fútbol
10	30,0	18,0	Masculino	Fútbol
11	11,0	4,0	Masculino	NA
12	24,0	8,0	Femenino	Atletismo
13	23,0	6.5	Femenino	Baloncesto
14	24,0	6,0	Masculino	Baloncesto
15	16,0	3,0	Masculino	Baloncesto
16	18,0	8,0	Masculino	NA
17	22,0	14.5	Femenino	Kárate/gimnasia artística
18	16,0	2,0	Masculino	Kárate/ natación
19	11,0	9,0	Masculino	NA
20	27,0	7.5	Masculino	NA
21	26,0	4.5	Masculino	NA

CURSO: 2º PRIMARIA				
Alumno/a	F.P.T (cm)	S&R (cm)	Género	Actividad física
1	19,0	-1.5	Masculino	NA
2	16,0	12,0	Masculino	NA
3	35,0	11.5	Femenino	Gimnasia rítmica
4	19,0	3,0	Masculino	NA
5	23,0	13.5	Masculino	NA
6	34,0	10.5	Femenino	Ballet
7	28,0	17,0	Masculino	Baloncesto
8	20,0	12.5	Masculino	Rugby
9	17,0	14.5	Masculino	NA
10	28,0	12.5	Masculino	Fútbol
11	20,0	15.5	Femenino	Baile moderno
12	23,0	6,0	Masculino	Balonmano
13	23,0	7.5	Masculino	Natación
14	20,0	4.5	Masculino	NA
15	27,0	15.5	Femenino	Ballet/ baloncesto
16	12,0	-0.5	Masculino	NA
17	24,0	5,0	Masculino	Balonmano/ atletismo/ natación
18	20,0	13,0	Femenino	Ballet
19	40,0	19,0	Femenino	Ballet/ natación
20	35,0	11.5	Masculino	Tenis
21	24,0	0,0	Masculino	Fútbol
22	23,0	11,0	Masculino	NA

CURSO: 3º PRIMARIA				
Alumno/a	F.P.T (cm)	S&R (cm)	Género	Actividad física
1	30,0	24,0	Femenino	Gimnasia rítmica
2	32,0	16,0	Masculino	Natación
3	29,0	18,0	Masculino	Fútbol
4	35,0	23,0	Femenino	Gimnasia rítmica
5	22,0	10,0	Masculino	No
6	26,0	17,0	Femenino	Ballet
7	31,0	16,0	Masculino	No
8	40,0	24,0	Femenino	Gimnasia rítmica
9	22,0	12,0	Femenino	No
10	26,0	18,0	Femenino	Kárate
11	26,0	16,0	Femenino	Baile
12	37,0	21,0	Femenino	Ballet
13	32,0	14,0	Masculino	Natación
14	24,0	16,0	Femenino	Gimnasia rítmica
15	27,0	14,0	Femenino	Baloncesto
16	29,0	17,0	Masculino	Fútbol
17	30,0	16,0	Masculino	Fútbol
18	24,0	9,0	Masculino	No
19	34,0	22,0	Femenino	Balonmano
20	32,0	24,0	Femenino	Ballet

Anexo 8.2: tabla de recogida de datos

Primero	S & R	F. P. T.	Genero	Actividad física
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

Anexo 8.3: flexibilidad media en ambas pruebas

MEDIA POR CURSO		
Curso	Flex.prof.tronco	Sit&Reach
1º	22,03	8,20
2º	24,09	7,64
3º	29,40	17,35

Anexo 8.4: comparación alumnos y alumnas en la prueba de F.P.T

MASCULINO/CURSO	
MEDIA POR CURSO	
Curso	Flexión (cm)
1º	21,43
2º	22,13
3º	28,63

Anexo 8.5: comparación alumnos y alumnas en la prueba S&R

MASCULINO/CURSO		
MEDIA POR CURSO		
Curso	Masculino S&R (cm)	Femenino S&R (cm)
1º	7,17	12,33
2º	5,78	16,00
3º	14,50	19,25

Anexo 8.6: comparación entre los realizan actividad física y los que no en test S&R

ACTIVIDAD/CURSO		
MEDIA POR CURSO		
Curso	Actividad SI S&R(cm)	Actividad NO S&R(cm)
1º	8,86	6,38
2º	10,00	4,80
3º	18,75	11,75

Anexo 8.7: comparación entre los realizan actividad física y los que no en test

F.P.T

ACTIVIDAD/CURSO		
MEDIA POR CURSO		
Curso	Actividad SI FPT(cm)	Actividad NO FPT (cm)
1º	23,11	18,60
2º	27,15	18,63
3º	30,56	24,75

Anexo 8.8: Comparativa de ambos test por curso despreciando valores negativos

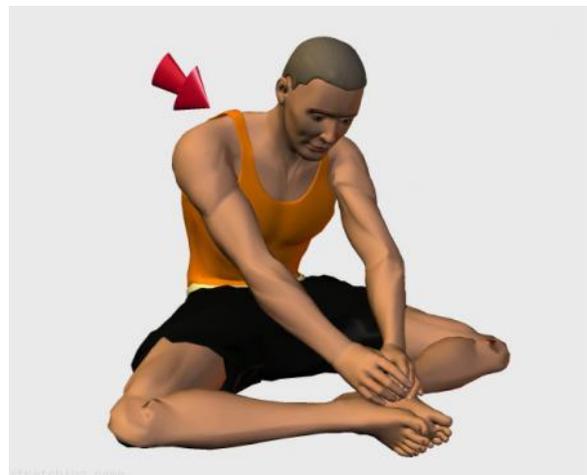
MEDIA POR CURSO		
Curso	Flex.prof.tronco (cm)	Sit&Reach (cm)
1º	22,03	8,82
2º	24,09	10,75
3º	29,40	17,35

Anexo 8.9: Estiramientos

Todas las imágenes recogidas de: Estiramientos.es



1º y 2º estiramiento de pierna



Estiramiento 3º y 4º de pierna



Estiramiento 5º de pierna



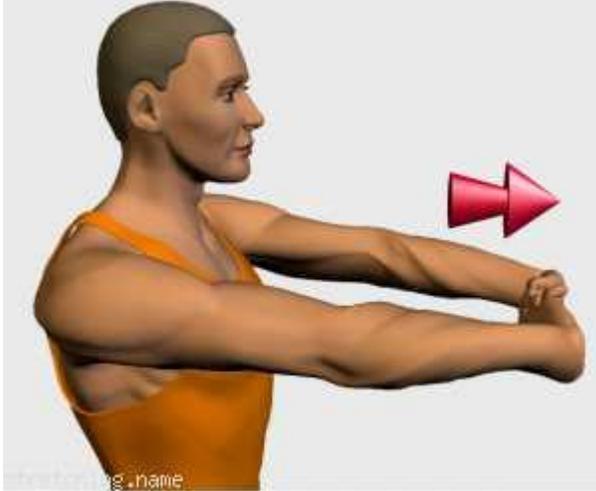
Estiramiento de cuello y espalda, tronco lateral



Estiramiento de extensores de espalda



Estiramiento de brazos 1º y 2º



Estiramiento 3º de brazo