



**Universidad**  
Zaragoza

## TRABAJO FIN DE GRADO

**Repercusiones de un programa de K-Stretch en la calidad de vida y en la actitud postural.**

The effects of a K-Stretch program in the quality of life and in the postural attitude.

Autor:

Ismael Pérez Millán

Director:

Nerea Cristina Estrada Marcén

Facultad Ciencias de la Actividad Física y del Deporte  
Universidad de Zaragoza, Campus de Huesca

Año: 2017

## RESUMEN

**Objetivo:** Observar la efectividad de un programa de reeducación postural y estiramientos mediante el método *K-Stretch* sobre la calidad de vida y la actitud postural.

**Método:** 11 alumnos de 3º de la ESO realizaron 5 sesiones supervisadas de *K-Stretch* de 30 minutos dentro del horario escolar, Las variables principales del estudio fueron las dimensiones del cuestionario de calidad de vida SF-36 y las valoraciones posturales.

**Resultados:** No aparecen diferencias significativas sobre el SF-36. En las valoraciones posturales no se observan diferencias significativas, exceptuando la curvatura lumbar ( $p=0,001$ ) en el análisis para dos muestras independientes. Para dos muestras relacionadas aparecen diferencias significativas en curvatura lumbar ( $p= 0,003$ ), flexibilidad isquiosural ( $p=0,005$ ) y en alineación escapular ( $p=0,05$ ) y pélvica ( $p=0,004$ ).

**Conclusiones:** La implementación de este programa de *K-Stretch* parece no ser eficaz para la mejora de la calidad de vida. Sí parece efectivo sobre la actitud postural y la flexibilidad isquiosural.

## Contenido

1.	Introducción.....	4
2.	Objetivos.....	8
3.	Diseño y métodos.....	8
3.1.	Selección de la muestra.....	8
3.1.1.	Acceso a sujetos.....	8
3.1.2.	Grupo experimental y Grupo control.....	8
3.1.3.	Criterios de inclusión.....	9
3.1.4.	Criterios de exclusión.....	9
3.2.	Tipo de diseño del estudio.....	9
3.2.1.	Diagrama de flujo del estudio.....	12
3.3.	Instrumentos y materiales.....	13
3.3.1.	Datos antropométricos.....	13
3.3.2.	Datos sociodemográficos.....	13
3.3.3.	Cuestionario SF-36.....	13
3.3.4.	Material utilizado durante las sesiones de intervención.....	14
3.4.	Instalaciones.....	14
3.5.	Programa de intervención.....	15
3.6.	Análisis estadístico.....	17
4.	Resultados.....	18
4.1.	Descripción de los participantes.....	18
4.2.	Características sociodemográficas y clínicas de base.....	19
4.3.	Análisis de las variables de resultados.....	19
5.	Discusión.....	23
6.	Conclusiones.....	26
7.	Limitaciones del estudio.....	27
8.	Agradecimientos.....	27
9.	Bibliografía.....	28
10.	Anexos.....	31

## 1. Introducción.

Nos encontramos con que la pubertad es una etapa de la vida en la que, en pocos años, se producen grandes cambios tanto a nivel físico como a nivel mental y emocional, en el que dejan atrás una etapa infantil para convertirse en un adulto (1,2). Estos cambios van a influir en su estructura corporal, y por ende en su actitud postural. Sin embargo esta actitud postural no va a depender únicamente del tono muscular o de las estructuras ligamentosas, sino que la propia personalidad y estado anímico pueden influir en esta actitud postural (3).

Si se añade a que la población adolescente sufre grandes cambios como los mencionados anteriormente, pasa además entre un 60-80% en sedestación dentro del horario escolar, más las horas que pasan sentados viendo la televisión, jugando a videojuegos, haciendo deberes etc. (4). Por ello, es muy importante que desarrollen unos hábitos saludables y actitudes posturales correctas.

Además, como podemos observar en el estudio de Martínez-Crespo (4) se vio una relación del dolor de espalda presente en adolescentes en aquellos que pasaban más de 2 horas delante de la televisión o del ordenador que aquellos que pasaban menos de 1 hora al día, debido al estrés mecánico que supone mantener una inadecuada postura durante un largo periodo de tiempo.

Una de las principales consecuencias de un mal hábito y de la incorrecta actitud postural es el dolor de espalda. Sin embargo este dolor puede venir de numerosos factores como son la edad, el género, herencia e historial familiar, parámetros antropométricos, movilidad espinal, postural, fuerza muscular, deportes y actividad física, degeneración discal temprana, escuela, ver la televisión, sedestación y factores psicosociales (5).

El aumento del interés hacia la postura corporal viene de un aumento en el dolor de espalda, cada vez a edades más tempranas (6). Dentro del mundo de la corrección postural nos encontramos con multitud de métodos de intervención, entre los cuales nos encontramos la estimulación eléctrica, realización de ejercicios físicos, entrenamientos de biofeedback postural y educación postural (7).

En el estudio de Vidal-Conti Borrás y Palou (8) se muestra una relación positiva entre práctica de deporte y dolor de espalda, pudiendo ser ocasionada porque los deportes que más practicaban (gimnasia rítmica, baloncesto, tenis, natación...) las chicas eran los que más dolores de espalda producían, siendo la gimnasia rítmica, voleibol y balonmano los deportes que más incidencia de dolor de espalda tenían. Además en este mismo estudio así como en estudios de Fritz y Clifford (9) muestran que aquellos que practican actividad física competitiva están asociadas con un incremento de los dolores de espalda.

En el reciente estudio de Ruivo, Carita y Pezarat-Correia (10) se observó como un programa de entrenamiento de fuerza resistencia y estiramientos aplicadas durante las clases de educación física provocaron un efecto positivo sobre las postura de la cabeza y la protracción de hombros. Otro estudio mostró que una mejora de la fuerza y de la resistencia de la musculatura del tronco puede tener una influencia en el dolor de espalda baja (11). Detectar cualquier anomalía, de las cuales pueden derivarse otras lesiones, es clave para evitar agravar la situación del individuo (12).

En el estudio de López (6) se observó que un acortamiento de los músculos isquiosurales provoca una flexión de tronco compensando esta falta de flexibilidad, que con el tiempo conlleva a una mala alineación y a unos hábitos posturales incorrectos y derivado de esto, a dolores en la espalda (11).

La musculatura abdominal oblicua y la zona alta de la espalda tiende a una mayor debilitación, modificando de esta manera las curvaturas posturales correctas (13). Si aparece una mala postura, la musculatura estabilizadora no realiza correctamente su función, y, por tanto, se pierde una correcta alineación de la columna vertebral. La no corrección de estas posturas, más el tipo de actividad física puede incrementar el desequilibrio muscular, incrementando así el riesgo de lesión o dolor de espalda.

La presencia de dolores de espalda en edades adolescentes es factor de riesgo para que estos dolores aparezcan en la madurez (14), por ello la adquisición temprana de unos hábitos posturales saludables son básicos para prevenir el dolor de espalda (15). Jordá, et al. (16) en un programa de mejora de dolor y hábitos posturales mostró una mejora de la actitud postural del 21% al 83% tras la intervención con este programa, el

cual se basaba en una sesión informativa y dos prácticas. Si bien el tamaño de la muestra era pequeño y la duración del programa no fue extenso, parece que la inclusión de este tipo de programas puede ser positivo para la prevención de dolores y actitudes posturales negativas.

Como menciona Kendall en su libro “Músculos, pruebas, funciones y dolor postural” define la postura correcta como “la postura que permite un estado de equilibrio muscular y esquelético que protege las estructuras corporales de sostén frente a las lesiones o deformaciones progresivas independientemente de la posición en la que estas estructuras se encuentran en movimiento o reposo”(17)

Una de las formas que encontramos para adquirir actitudes posturales correctas y buscar ese equilibrio muscular mencionado anteriormente, es a través del método *K-Stretch*. Este método se basa en que el cuerpo está formado por cadenas musculares, y si alguna de estas cadenas sufre una retracción o acortamiento ésta afectará al resto de cadenas musculares, y por ende a la postura corporal del sujeto. El principal objetivo de este método es devolverle al cuerpo su funcionalidad y eficacia a través de las cadenas musculares y fasciales. (18).

Prácticamente no existen estudios científicos que valoren los beneficios de la *K-Stretch*, sin embargo, este método deriva en otras técnicas de estiramientos como SGA (*stretching* global activo) y en el “método Mézierès”.

El SGA se creó a partir de la reeducación postural global, también llamado RPG, el cual nace en 1980 con la publicación del libro “Le Champ Clos” de Souchart. En el método RPG se le da gran importancia al encontrarse bien y a “escuchar” las sensaciones que recibo de las diferentes partes del cuerpo. El SGA, al igual que la *K-Stretch* trabaja por cadenas musculares.

Existen estudios como el de Useros y Campos en el que comparaban el SGA frente a los estiramientos analíticos en la población adolescente. En el estudio se observó que el SGA fue más efectivo que los estiramientos analíticos. En este mismo estudio y tras las sesiones, el grupo SGA “sentía mejora en la postura corporal” y también mejoraba en la “sensación de flexibilidad” (19)

El “método Mézierès” tiene por objetivo mejorar la postura global y aliviar el dolor mediante un reequilibrio de las cadenas musculares y articulares, basados en ejercicios de estiramientos activos.

Como mencionamos anteriormente el trabajo de *K-Stretch* permite trabajar sobre cadenas musculares completas, evitando de esta manera las posibles compensaciones provocadas por malas posiciones o por evitar la tensión creada en la puesta en tensión de la musculatura y fascias. También se le otorga gran importancia a la simetría del cuerpo, a la posición de cada uno de los segmentos corporales, a la respiración y al “saber escuchar” al cuerpo, haciendo de este método un trabajo propioceptivo y activo por parte de los sujetos. Además, la ventaja del método *K-Stretch* es que la hamaca permite trabajar en diferentes planos y diferentes ángulos, individualizando el trabajo para cada persona, evitando las posibles compensaciones por posiciones que no pueden ser mantenidas en el tiempo.

Como se vio en el estudio de Jordá, et al. un programa de una sesión informativa y 2 sesiones prácticas de una hora cada una pareció tener efecto positivo sobre la mejoría de dolor de espalda y sobre la actitud postural (16). Es por ello que pensamos que un trabajo de 5 sesiones de *K-Stretch* puede tener un efecto positivo sobre la actitud postural y la calidad de vida en la población adolescente. Además, al ser una técnica tan novedosa, que tan solo lleva unos pocos años en el mercado, nos parece de gran interés comprobar sus beneficios a distintos niveles, abriendo posibles líneas de trabajo futuras.

## 2. Objetivos.

Los objetivos que buscamos en este estudio fueron los siguientes:

- Describir aspectos sociodemográficos que definan al grupo poblacional objeto de estudio.
- Valorar la incidencia de un programa de estiramientos de 5 semanas de duración realizados con *K-Stretch* en la calidad de vida relacionada con la salud en población adolescente.
- Analizar la incidencia a nivel postural de un programa de estiramientos de 5 semanas de duración realizados con *K-Stretch* en población adolescente.
- Establecer distintas relaciones entre las variables principales de análisis de este estudio tras la aplicación del programa de ejercicio físico.

## 3. Diseño y métodos.

### 3.1. Selección de la muestra.

#### 3.1.1. Acceso a sujetos.

Los sujetos que participaron en el estudio fueron alumnos de 2º y 3º de la ESO del Instituto “Montes Negros” de la localidad oscense de Grañen. La forma en la que pude llegar a este Instituto para hacer el estudio surge de la presentación de un proyecto de escuela de la espalda en el propio Instituto y por la preocupación de uno de los profesores ante la carencia de hábitos posturales de sus alumnos y los dolores de espalda que algunos de estos ya acusaban de forma casi habitual. Ante esta preocupación se le planteó al propio centro educativo el poder realizar un proyecto piloto en el que realizar unas sesiones del método *K-Stretch* en el propio centro educativo y en el horario lectivo, facilitando las hamacas posturales y el monitor que supervisaba la actividad.

#### 3.1.2. Grupo experimental y Grupo control.

El tamaño final de la muestra del estudio fue de  $n=21$ , de los cuales 11 estaban dentro del grupo experimental y 10 dentro del grupo control. La distribución de los sujetos en los grupos del estudio no pudo ser aleatorizado ya que el acuerdo al que se llegó fue para intervenir con los alumnos de tercero de la ESO que quisieran participar en la actividad.

El grupo experimental del estudio estaba formado por 11 alumnos de 3º de la ESO, de una edad comprendida entre los 14 y los 16 años. De estos 11 sujetos 5 eran varones y 6 mujeres. Por parte del grupo control se disponía de 10 sujetos de 2º de la ESO del mismo centro educativo. La edad de este grupo era de entre 13 y 16 años, teniendo 7 varones y 3 mujeres.

#### 3.1.3. Criterios de inclusión.

Los criterios de inclusión fueron adolescentes, estudiantes del Instituto de Educación Secundaria Montes Negros de la localidad de Grañen. Los alumnos que participaron fueron de los cursos 2º y 3º, entre 13 y 16 años, de forma voluntaria, con el pertinente consentimiento informado (ver anexo 2.) de sus padres o tutores legales.

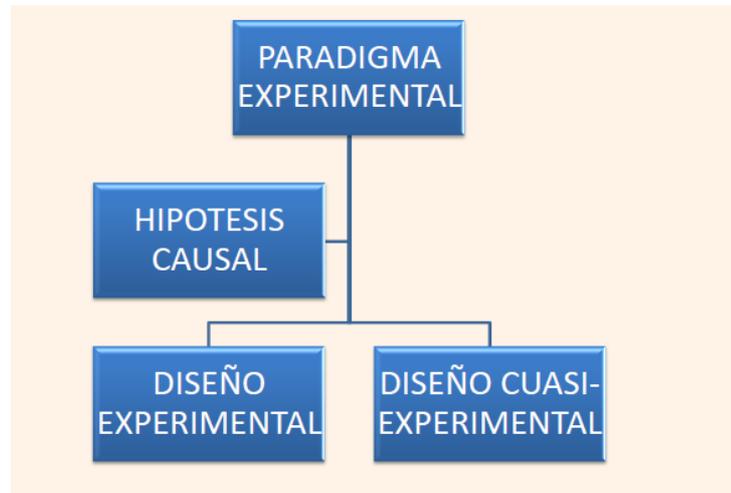
#### 3.1.4. Criterios de exclusión.

Los criterios de exclusión fueron no entregar firmadas las autorizaciones por parte de sus padres o tutores, además, no rellenar cualquiera de los cuestionarios, no padecer ninguna enfermedad o lesión incapacitante para realizar un programa de estiramientos como el descrito a continuación. Faltar a cualquiera de las 2 mediciones realizadas también fueron criterios de exclusión.

### 3.2. Tipo de diseño del estudio.

En este trabajo nos hemos basado en metodologías cuantitativas, si bien es verdad que el estudio se ha ampliado contemplando la opinión de los participantes como aspecto relevante a la hora de comprobar la efectividad del programa implementado. Pensamos que las particularidades de nuestro estudio (grupo de población adolescente, intervención novedosa...) hacen importante pulsar la opinión de los participantes sobre la efectividad del mismo.

En los estudios cuantitativos experimentales, nos encontramos con dos tipologías principales:



*Figura 1. Tipologías de paradigmas experimentales*

En nuestro caso, nos encontramos ante un estudio de diseño cuasi-experimental, donde no hay un control efectivo de las variables de selección. Se realiza entonces un cuasi-experimento en lugar de un experimento verdadero.

Los estudios cuasi-experimentales se llevan a cabo donde existen barreras éticas y/o prácticas para realizar experimentos verdaderos o estudios experimentales. Estos estudios se caracterizan por establecer un conjunto de procedimientos o estrategias de investigación orientados a la evaluación del impacto de los tratamientos en aquellos contextos donde la asignación de las unidades no es al azar. En nuestro caso, dado que el estudio se lleva a cabo en un contexto educativo, resultaba imposible aleatorizar la muestra. Por ese motivo, no ha podido ser seleccionado un diseño experimental.

En nuestro caso, llevamos a cabo un diseño cuasi-experimental longitudinal de comparación de grupos (dos) en distintos momentos.

Al no haber aleatorización de los participantes, debemos reconocer un sesgo de selección de partida, lo que puede llevarnos a que los grupos no sean equiparables en alguna de las variables valoradas.

Nuestro diseño de investigación viene resumido en la siguiente ilustración:

GRUPOS	PRETEST	CONDICIONES	POSTEST
Experimental	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Control	O <sub>1</sub>		O <sub>2</sub>

*Figura 2. Tabla del diseño de investigación*

Y los pasos llevados a cabo en nuestro trabajo han sido los siguientes:



*Figura 3. Pasos llevados a cabo durante el estudio.*

Por otro lado, la variable independiente (VI) empleada en nuestro estudio ha sido la presencia o no de tratamiento (basado en un programa de estiramientos con *K-Stretch*).

3.2.1. Diagrama de flujo del estudio.

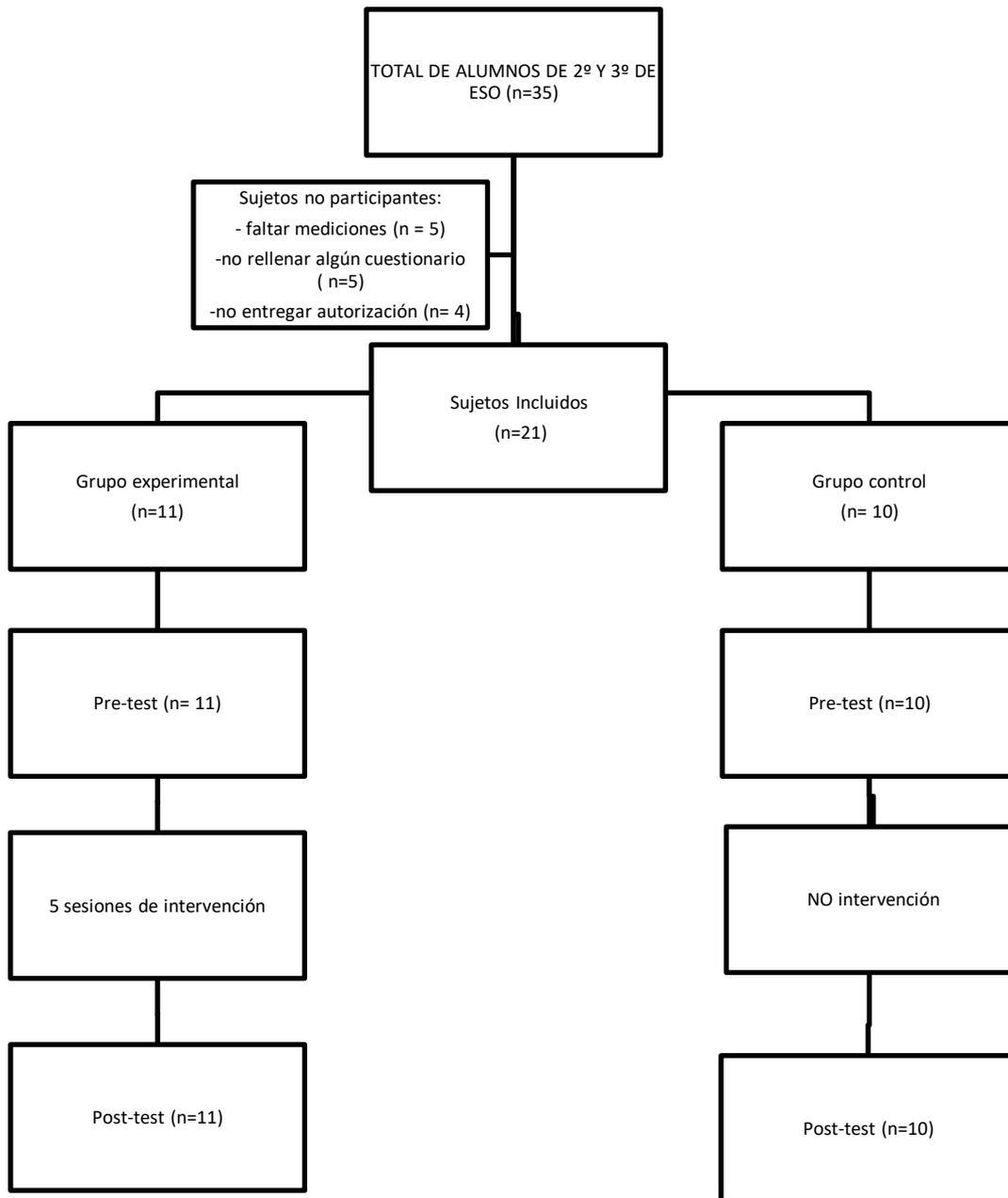


Figura 4. Esquema del estudio.

### 3.3. Instrumentos y materiales.

#### 3.3.1. Datos antropométricos.

El material utilizado para realizar el análisis de la espalda fue una cámara *Kinect* conectada al software llamado *ADiBAS Posture*, el cual permite analizar distancias, angulaciones, etcétera.

Para tallar a los sujetos se utilizó un tallímetro disponible en el propio instituto y para obtener el peso se utilizó la báscula *Tanita BC1000* sincronizada con la aplicación *Training Gym*. Esta aplicación permite obtener de forma automática, entre otros datos, el índice de masa corporal.

#### 3.3.2. Datos sociodemográficos.

Los cuestionarios utilizados para conocer los datos sociodemográficos y de dolores de espalda fueron de redacción propia, sin embargo, estaban basados en otros cuestionarios empleados en un estudio similar (20). Estos constaban de 7 y 6 preguntas respectivamente. En el cuestionario de datos sociodemográficos (ver anexo 3) se pretendía conocer la edad, sexo, talla, peso, IMC, saber si los sujetos practicaban deporte fuera del horario escolar, el tipo de deporte y si era competitivo o no. También se preguntaba por las horas de pantalla que pasaban al día, tanto entre semana como el fin de semana, además de saber qué tipo de mochila utilizaban para ir a clase.

#### 3.3.3. Cuestionario SF-36.

El cuestionario utilizado para medir la calidad de vida fue el SF-36 (ver anexo 4.). Este cuestionario de salud fue desarrollado a principios de los años 90, en EEUU. Resulta muy útil para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud y detectar los beneficios en la salud producidos por diferentes tratamientos. El hecho de que haya sido utilizado en multitud de estudios lo convierten en uno de los instrumentos con mayor potencial en el campo de la calidad de vida relacionada con la salud (21).

Este cuestionario está compuesto por 36 ítems que valoran tanto los estados positivos como negativos de la salud relacionada con la calidad de vida. Las 36 preguntas cubren las siguientes escalas: Función física, Rol físico, Dolor corporal, Salud General, Vitalidad, Función social, Rol emocional y Salud Mental.

Las escalas del SF-36 están ordenadas de forma que a mayor puntuación mejor es el estado de salud. Para realizar estos cálculos se utilizó el software del mismo cuestionario en el cual únicamente había que pasar los datos de los cuestionarios escritos en papel al propio programa, el cual calculaba automáticamente los valores de cada una de las escalas.

#### 3.3.4. Material utilizado durante las sesiones de intervención.

El material usado durante las sesiones de *K-Stretch* eran las hamacas de corrección postural, la cual consta de dos planos móviles que permiten elevar el tronco y las piernas de forma totalmente independiente. En función del tipo de sesión se irán elevando uno de los dos planos o los dos dentro de la misma sesión. Además de estos planos móviles, la hamaca dispone de dos “alas” en las cuales pueden reposar los brazos y que también nos servirán para realizar diferentes puestas en tensión. La última parte de la que consta la hamaca son dos “manillas” que se pueden sacar de la parte superior del plano del tronco, las cuales permiten ampliar el número de ejercicios dentro de las sesiones de *K-Stretch*. Otro de los instrumentos utilizados fue un cuestionario en el que los alumnos debían indicar en una escala de dolor de 0 a 10 su dolor de cuello, hombros, brazos, zona dorsal, zona lumbar, cadera, pierna, rodilla, tobillo y pie antes (ver anexo 5.) y después (ver anexo 6.) de cada una de las sesiones. También se realizaba una medición de la flexión de tronco hacia delante, de rotación de cuello y de la percepción de apoyo.

#### 3.4. Instalaciones.

El desarrollo de todas las sesiones de *K-Stretch* se realizaron en un aula cedida por el propio Instituto. Para poder hacer este tipo de sesiones únicamente es necesario una zona amplia en las que colocar las hamacas posturales y que además el monitor pueda moverse con comodidad para poder ir corrigiendo las distintas posiciones realizadas.

### 3.5. Programa de intervención.

Cada una de las 5 sesiones de *K-Stretch* realizadas durante la intervención fue supervisada y dirigida por un monitor de este método. Las sesiones fueron realizadas los días 25 de mayo, 1, 8, 15 y 19 de junio (ver anexo 7.) con el grupo experimental. Al solo disponer de 4 hamacas posturales, se dividió a la clase en 2 grupos de 4 alumnos y un grupo de 3 sujetos.

Una vez pasada lista para ver que no faltaba ningún alumno (ver anexo 8.) y antes de empezar con cada una de las sesiones los alumnos rellenaban el cuestionario donde debían indicar en una escala de dolor de 0 a 10 su dolor de cuello, hombros, brazos, zona dorsal, zona lumbar, cadera, pierna, rodilla, tobillo y pie antes de la propia sesión. También se realizaba una medición de la flexión de tronco hacia delante, midiendo la distancia de los dedos respecto al suelo o los centímetros de la mano que llegan a tocar el suelo. Además, se realizaba una rotación de cuello hacia derecha e izquierda en la que el monitor se colocaba detrás de los sujetos con los brazos extendidos. Los sujetos debían indicar que parte del cuerpo del monitor podía ver. La última prueba realizada era la percepción de apoyo, en la cual los alumnos, con ojos cerrados, anotaban sobre que pie notaban más el peso del cuerpo o si lo notaban por igual.

Una vez rellenados y firmados los cuestionarios, se pasaba a realizar la sesión correspondiente. La duración de cada una de las sesiones era de 30 minutos. Como hemos mencionado anteriormente, la ventaja que nos ofrece la hamaca respecto a otros métodos de estiramientos similar es que podemos trabajar en diferentes ángulos, pudiendo individualizar la sesión, aun siendo esta colectiva. Esto quiere decir 2 personas que están realizando el mismo ejercicio pueden realizarlo en ángulos de apertura o cierre distintos.

Cada una de las sesiones se iniciaba con la percepción dentro de la hamaca, sintiendo si estaban justo en el centro de la hamaca con el coxis apoyado justo en el centro de la hamaca, y ser consciente de la respiración abdominal, en la cual debían inspirar por la nariz y exhalar el aire por la boca, elevando y descendiendo el abdomen

sin dejar que la parte alta del tronco se elevase. A partir de este punto los ejercicios de cada una de las sesiones variaban o se combinaban de diferente forma.

Cada uno de los ejercicios realizados se mantenía durante un mínimo de 90 segundos, que es el tiempo que se indica en el método *K-Stretch*, y se realizaban en cada sesión unos 15 ejercicios. Durante las sesiones se iba preguntando a los sujetos que sensaciones percibían en su cuerpo, si notaban dolor, molestias etc.

Tras finalizar la sesión, los alumnos volvían a rellenar el mismo cuestionario y a realizar las mismas pruebas que hacían antes de la sesión.

Antes de empezar a realizar todas las valoraciones de los grupos experimentales y control se realizó una reunión informativa con los padres y madres de los alumnos del propio centro. En esta reunión se les informó sobre el tipo de intervención que se había planteado al centro, el funcionamiento de las sesiones y que datos podíamos obtener de las diferentes valoraciones, además de poder plantear cualquier tipo de duda. Esta reunión informativa se realizó el día 11 de mayo en el Instituto de Grañen.

La semana siguiente, durante los días 18 y 19 de mayo se pasó a realizar las valoraciones de los sujetos de ambos grupos con el software *ADiBAS*. Se les realizaron 4 fotografías: una de perfil, una de perfil flexionando el tronco, otra de espaldas y nuevamente de espaldas flexionando el tronco. Además de tomar las fotografías, se les pasaron los cuestionarios de datos sociodemográficos y el cuestionario de calidad de vida SF-36.

Cada día, al tener que desmontar y montar la cámara *Kinect* era necesaria su calibración antes de las valoraciones.

Para la realización de las imágenes se le colocaba a cada uno de los sujetos unos marcadores que nos servirían como referencia a la hora de colocar los marcadores dentro del propio software *ADiBAS*. Estos marcadores se colocaban sobre la columna vertebral, hombros, cintura pélvica, cabeza de fémur, rodilla y tobillo.

Todas las fotos se realizaban con los pies juntos y en una posición que le resultara natural a cada uno de los sujetos para evitar posturas forzadas de los individuos.

El día 19 de junio, además de realizar la última sesión de *K-Stretch* se repitieron las valoraciones y el paso otra vez de los mismos cuestionarios a todo el grupo control. Las valoraciones y los cuestionarios para el grupo experimental se realizaron el día 24 de junio.

### 3.6. Análisis estadístico.

Las características sociodemográficas se describieron con la media, desviación típica, frecuencias y porcentajes.

Para analizar los datos obtenidos a lo largo de todo el estudio se empleó el programa estadístico IBM SPSS Statistics 19. Se aplicó la estadística inferencial para comprobar si se habían producido cambios en las variables tras la intervención de reeducación postural. Tras verificar los supuestos de normalidad se realizaron pruebas no paramétricas para el análisis de muestras relacionadas, pruebas no paramétricas para dos muestras independientes sobre las variables de resultado y correlaciones bivariadas. El nivel de significación adoptado fue de  $\alpha \leq 0,05$ .

## 4. Resultados.

### 4.1. Descripción de los participantes.

Para la realización de este estudio participaron 21 alumnos de los cursos de tercero y cuarto de la ESO del IES Montes Negro de la localidad de Grañen. Los participantes presentaron una edad media de 14.68 (0.873) años. De los 21 alumnos incluidos, 11 fueron asignados al grupo experimental y 10 alumnos al grupo control.

Los miembros del estudio no fueron introducidos a los grupos de manera aleatorizada, sino que fueron asignados en función del curso académico.

<i>Variables</i>	MUESTRA	CONTROL	EXPERIMENTAL(n=11)	<b>p</b>
	TOTAL (n=21)	(n=10)		
	MEDIA (SD)/%	MEDIA (SD)/%	MEDIA (SD)/%	
<i>Edad</i>	14.68 (0.873)	14.1 (0.994)	14.82 (0.603)	-
<i>Peso(Kg)</i>	62.071 (7.457)	63.040 (8.121)	61.191 (7.073)	0,654
<i>Talla(Cm)</i>	168.14 (7.558)	169.10 (8.359)	167.27 (7.044)	0,672
<i>IMC</i>	21.919 (2.329)	22.060 (2.512)	21.791 (2.265)	0,944
<i>Practica deporte</i>				0,486
<i>Sí</i>	85.7	80	90.9	
<i>No</i>	14.3	20	9.1	
<i>¿Cuál?</i>				0,741
<i>Ninguno</i>	14.3	20	9.1	
<i>Fútbol</i>	28.6	20	36.4	
<i>Atletismo</i>	4.8	0	9.1	
<i>Tenis</i>	4.8	20	0	
<i>Fut. Sala</i>	9.5	20	0	
<i>Otros</i>	38.1	30	45.5	
<i>Horas practicadas semanalmente</i>				0,540
<i>0</i>	14.3	20	9.1	
<i>1-4</i>	52.4	50	54.5	
<i>5-8</i>	19	20	18.2	
<i>&gt;8</i>	14.3	10	18.2	

<i>Compite</i>				0,867
<i>Sí</i>	38.1	40	36.4	
<i>No</i>	61.9	60	63.6	
<i>Horas al día de pantalla entre semana</i>				0,338
<i>&lt;1</i>	9.5	10	9.1	
<i>1-2</i>	33.3	20	45.5	
<i>&gt;2</i>	57.1	70	45.5	
<i>Horas al día de pantalla fin de semana</i>				0,065
<i>&lt;1</i>	14.3	0	27.3	
<i>1-2</i>	42.9	40	45.5	
<i>&gt;2</i>	42.9	60	27.3	
<i>Tipo de mochila</i>				0,340
<i>2 asas</i>	95.2	100	90.9	
<i>1 asa</i>	4.8	0	9.1	

*Tabla 1. Características sociodemográficas. Los datos se muestran con medias (desviaciones típicas o porcentajes según su naturaleza).*

#### 4.2. Características sociodemográficas y clínicas de base.

No se encontraron diferencias significativas entre los grupos experimental y control en ninguna de las características sociodemográficas (tabla 1).

#### 4.3. Análisis de las variables de resultados.

Una vez analizadas los resultados de los cuestionarios de calidad de vida “SF-36” podemos observar que, en las pruebas no paramétricas para el análisis de muestras independientes previa a la intervención con las sesiones de *K-Stretch*, existen diferencias significativas entre grupo control y grupo experimental en la dimensión “dolor corporal” ( $p=0,05$ ), siendo mayor el valor obtenido en el grupo control. En el resto de dimensiones no se observan diferencias significativas.

Tras la intervención las diferencias de la dimensión “dolor corporal” ( $p=0,283$ ) ya no muestra diferencias significativas, al igual que las demás dimensiones.

Los resultados de las pruebas no paramétricas para el análisis de dos muestras relacionadas (tabla 2) no evidencian ningún efecto significativo tanto en el grupo control como en el experimental.

Los resultados de las pruebas no paramétricas para el análisis de dos muestras independientes (tabla 3) previas a la intervención muestran diferencias significativas en la curvatura lumbar ( $p= 0$ ) y en la cintura escapular ( $p= 0,041$ ). Estas diferencias significativas previas a la intervención pueden ser consecuencia de la ausencia de aleatoriedad a la hora de asignar los grupos.

Tras la intervención no se observan diferencias significativas inter-grupos, exceptuando la curvatura lumbar ( $p= 0,001$ ).

Los resultados del grupo experimental de las pruebas no paramétricas para el análisis de dos muestras relacionadas (tabla 3) muestran diferencias significativas en la curvatura lumbar ( $p=0,003$ ), flexibilidad isquiosural ( $p=0,005$ ), cintura escapular ( $p=0,05$ ) y cintura pélvica ( $p=0,004$ ). Esta misma prueba realizada en el grupo control no muestra diferencias significativas

No han sido encontradas correlaciones estadísticamente significativas entre las principales variables de estudio empleadas.

Dimensiones	Grupo	1ª medición	2ª medición	p
		Media (SD)	Media (SD)	
Función física	Experimental	95,45 (7,23)	97,27 (4,1)	0,157
	Control	97 (5,38)	92,5 (8,9)	0,102
	P Inter-grupos	0,674	0,193	
Rol físico	Experimental	79,55 (33,20)	95,45 (10,11)	0,059
	Control	77,5 (23,94)	82,5 (20,58)	0,739
	P Inter-grupos	0,695	0,099	

Dolor corporal	Experimental	60,73 (22,54)	72,82 (18,1)	0,058
	Control	75 (13,9)	81,6 (14,84)	0,463
	P Inter-grupos	<b>0,05</b>	0,283	
Salud General	Experimental	65 (16,31)	68,64 (15,05)	0,136
	Control	71,4 (24,78)	68,2 (27,51)	0,202
	P Inter-grupos	0,127	0,417	
Vitalidad	Experimental	57,73 (23,6)	61,82 (17,2)	0,311
	Control	71,5 (31,01)	73 (26,69)	0,607
	P Inter-grupos	0,128	0,103	
Función Social	Experimental	81,82 (24,6)	87,23 (17,91)	0,066
	Control	82,5 (31,29)	82,75 (32,97)	0,785
	P Inter-grupos	0,791	0,845	
Rol Emocional	Experimental	69,69 (45,84)	66,67(44,72)	0,317
	Control	76,68 (41,72)	83,33 (32,39)	0,655
	P Inter-grupos	0,735	0,393	
Salud Mental	Experimental	65,82 (21,12)	68,73 (21,23)	0,155
	Control	78 (29,89)	77,2 (29,22)	0,671
	P Inter-grupos	0,09	0,228	
FísicoFCS	Experimental	52,22 (6,9)	53,43 (3,62)	0,929
	Control	50,8 (3,73)	51,6 (3,85)	0,646
	P Inter-grupos	0,360	0,324	
MentalMCS	Experimental	42,83 (15,81)	43,73 (13,89)	0,374
	Control	48,4 (16,42)	49,17 (17,13)	0,721
	P Inter-grupos	0,139	0,159	

*Tabla 2. Valores medios obtenidos en el test de calidad de vida SF-36 por grupo experimental (n=11) y grupo control (n=10) en la valoración pre-test y post-test; comparación inter-grupo e intra-grupo.*

Dimensiones	Grupo	1ª medición	2ª medición	p
		Media (SD)	Media (SD)	
CURVA DORSAL	Experimental	43,17 (7,78)	39,02 (5,62)	0,213
	Control	42,03 (8,31)	41,44 (8,6)	0,767
	P Inter-grupos	0,918	0,809	
CURVA LUMBAR	Experimental	11,69 (11,01)	20,07 (14,1)	<b>0,003</b>
	Control	43,66 (9,63)	44,44 (8,6)	0,260
	P Inter-grupos	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>	
FLEX.ISQUIOSURAL	Experimental	14,1 (11,19)	4,36 (9,62)	<b>0,005</b>
	Control			
	P Inter-grupos			
PERCEP. APOYO	Experimental	2,36 (0,92)	2,81 (0,6)	0,102
	Control			
	P Inter-grupos			
CINT. ESCAPULAR	Experimental	2,81 (1,73)	1,57 (1,02)	<b>0,05</b>
	Control	1,54 (1,13)	1,69 (1,5)	0,878
	P Inter-grupos	<b>0,041</b>	0,778	
CINT. PÉLVICA	Experimental	3,51 (2,62)	1,31 (0,73)	<b>0,004</b>
	Control	1,76 (1,74)	1,96 (1,42)	0,203
	P Inter-grupos	0,067	0,526	

*Tabla 3. Valores medios obtenidos del software Adibas Posture del grupo experimental (n=11) y grupo control (n=10) en la valoración pre-test y post-test; comparación inter-grupo e intra-grupo.*

## 5. Discusión.

Comparando los datos obtenidos del cuestionario sociodemográfico con el informe anual del Sistema Nacional de Salud 2016 llama la atención como el 14.3% de la muestra total reclutada no realiza algún tipo de actividad física o deporte en comparación con el 26.8% vista en el conjunto de España de personas entre 15 y 25 años. (22)

El porcentaje que sí compite (38.1%) se aproxima al dato obtenido de la encuesta de Hábitos Deportivos en España (37.2%) (23)

La media obtenida del grupo control y grupo experimental (57.1%) muestra que las horas de pantalla entre semana son superiores a la media española (52.3%). Durante el fin de semana esta media baja hasta el 42.9%. Resalta que el grupo control obtiene valores mucho mayores en tiempos de pantalla entre semana más de horas (70%) y el fin de semana (60%) (22)

Analizando los resultados antes de la intervención observamos diferencias significativas en el apartado “dolor corporal” del cuestionario SF-36 ( $p=0,05$ ), en la curvatura lumbar ( $p=0,000$ ) y en la cintura escapular ( $p=0,041$ ). La ausencia de aleatorización en la asignación de los grupos en nuestro estudio ha podido influir en esta diferencia significativa. Esta falta de aleatorización, justificada en el apartado de “material y método”, es debida a que los grupos constituyen entidades ya formadas.

Tras la intervención, no aparecen diferencias significativas inter-grupos ( $p=0,283$ ) en la dimensión “dolor corporal”.

Hay diferencias en todas las dimensiones del cuestionario SF-36, exceptuando el rol emocional, antes y después de la intervención del grupo experimental, sin embargo, estas no son significativas. Los mayores porcentajes de mejora intra-grupos experimental corresponden al apartado función física (+15.9%) y al de dolor corporal (+12.9%).

Estudios similares en los que se hicieron programas de ejercicios y estiramientos para observar si mejoraba la calidad de vida y la movilidad vieron diferencias entre el grupo control y experimental, sin embargo al igual que en nuestro estudio, estas diferencias no fueron significativas(24).

Tras la intervención, la diferencia de la cintura escapular ya no es significativa ( $p=0,778$ ), por otra parte, la curvatura lumbar sigue presentando diferencias significativas ( $p=0,001$ ).

Existe mejora en la movilidad isquiosural ( $p= 0,005$ ), en la curvatura lumbar ( $p= 0,003$ ) y en la cintura escapular ( $p= 0,05$ ) y pélvica ( $p=0,004$ ). Todas estas mejoras son del grupo experimental antes y después de la intervención.

Estudios anteriores de mayor duración en el tiempo analizaban la repercusión de un trabajo de mejora de la flexibilidad isquiosural mediante ejercicios más analíticos en los que también se observaron mejoras en la extensibilidad isquiosural (23,24). Esto puede hacernos ver que el trabajo de flexibilidad de cadenas musculares completas puede ser más efectivo que el trabajo más analítico.

Kendall en su libro “Músculos, pruebas funcionales, postura y dolor” ordenaba las posturas corporales en cuatro tipos: La ideal, postura cifolordótica, posición de espalda recta y posición de espalda arqueada (17). La postura que presenta el grupo experimental antes de la intervención corresponde a una postura de espalda arqueada. Esta postura se caracteriza por una cifosis aumentada y con el aplanamiento de la columna lumbar. Además, la musculatura isquiosural en esta postura permanece hipertrofiada y acortada. Como se observa en la tabla 3, el ángulo de la columna dorsal ( $\bar{X}=43,17^\circ$ ) del grupo experimental está cerca del límite superior considerado como “normal” ( $20-45^\circ$ ) (26) y el ángulo de la columna lumbar ( $\bar{X}=11,69^\circ$ ) de este mismo grupo está por debajo de los valores considerados como “normales”(20-40°) (26). Tras la intervención, la postura del grupo experimental cambia su tendencia de aplanar la columna lumbar, aumentando el grado de la curvatura lumbar ( $\bar{X}=20,07^\circ$ ) y reduciendo el ángulo de columna dorsal ( $\bar{X}=39,02^\circ$ ), aproximándose a la postura ideal. Además, la flexibilidad isquiosural mejora notablemente como hemos mencionado anteriormente.

Por otro lado, observamos que la postura del grupo control es cifolordótica tanto antes como después de la intervención. Esta postura está caracterizada por una curva dorsal con tendencia a la hipercifosis y una curva lumbar hiperextendida.

El número total de alumnos con hipercifosis ( $>45^\circ$ ) antes de la intervención fue de 9, de los cuales, 5 pertenecían al grupo experimental y 4 pertenecían al grupo control. Esto significa que un 47,7% de los sujetos del estudio presentaban hipercifosis. Este porcentaje es muy similar al del estudio realizado por Rodríguez en el que tras valorar 83 escolares de primaria y secundaria encontró una frecuencia hipercifótica del 50% entre los alumnos de secundaria (25). Tras la intervención, el número de sujetos con hipercifosis se vio reducido a 5, de los cuales 1 era del grupo experimental y 4 eran del grupo control, lo cual supone un 24% del total. El porcentaje de posturas hiperlordóticas ( $>40^\circ$ ) en nuestro estudio es superior al visto en este mismo estudio, 33% frente a un 10% de los sujetos del estudio de Rodríguez (25).

Las sensaciones durante y después de las sesiones variaban en función del estado de cada sujeto ese mismo día, del tipo de trabajo realizado en la sesión etc. Generalmente, las sensaciones y percepciones después de la sesión eran de estar mucho más asentados contra el suelo, liberados y relajados. Además, los sujetos tenían la sensación de realizar los movimientos de brazos, cuello y piernas mucho más fluidos y con menos esfuerzo. Sin embargo, otras personas con dolores previos los mantenían o no bajaban la intensidad.

Todos los alumnos mejoraban al menos una de las pruebas realizadas antes de las sesiones. Llama la atención como los valores iniciales de dolor en las sesiones finales son inferiores a las sesiones iniciales. También destaca la mejora de flexibilidad después de cada una de las sesiones y las mejoras iniciales en las sesiones finales y las percepciones de apoyo. En la última sesión solo una persona no percibe una sensación de apoyo en los dos pies antes y después de la sesión.

## 6. Conclusiones.

Un programa de 5 sesiones de estiramientos con *K-Stretch* mejora significativamente la morfología de la curvatura lumbar en población adolescente ( $p=0,003$ )

Un programa de 5 sesiones de estiramientos con *K-Stretch* mejora significativamente la flexibilidad de la musculatura isquiosural en este grupo poblacional ( $p=0,005$ )

Un programa de estas características mejora significativamente de la alineación de la cintura escapular ( $p=0,05$ ) y de la cintura pélvica en adolescentes ( $p= 0,004$ ).

Un programa de estas características parece tener efecto positivo sobre la actitud postural global en este grupo de población.

Un programa de 5 sesiones de estiramientos con *K-Stretch* no mostró diferencias significativas en la calidad de vida relacionada con la salud de participantes adolescentes.

## Conclusions.

A program of 5 stretching sessions with *K-Stretch* improve significantly the morphology of lower back region in the adolescents ( $p=0,003$ ).

A program of 5 stretching sessions with *K-Stretch* improve significantly the hamstrings flexibility in this population ( $p=0,005$ )

A program with these characteristic improve significantly the scapular waist alignment ( $p=0,05$ ) and pelvic waist in the adolescents ( $p=0,004$ )

A program with these characteristic look like to have positive effect on the global postural attitude in this population.

A program of 5 stretching sessions with *K-Stretch* didn't evidence significant differences in the quality of life related to the health of adolescent participants

## 7. Limitaciones del estudio.

El tamaño muestral (n=21) y la falta de aleatorización a la hora de asignar los grupos control y experimental. Al estar en un ámbito escolar y realizar las sesiones durante el horario escolar, además de ser un proyecto nuevo para el centro nos limitó el poder recoger una muestra más grande y aleatorizar los grupos. A pesar de esta falta de aleatorización ya mencionada, las características de ambos grupos fueron bastante homogéneas.

El número de sesiones fue limitado por el tiempo que disponíamos antes de que acabaran el calendario escolar. Sin embargo, como comentamos anteriormente ya se observó en un estudio de Jordá y Llonés, 2 sesiones prácticas de una hora de duración parecían tener efecto positivo sobre el dolor de espalda y la actitud postural

La falta de bibliografía y artículos científicos referida al método *K-Stretch*. La novedad de este método hace que no existan artículos científicos. Los estiramientos en *K-Stretch* están basados en otras técnicas de estiramientos de cadenas musculares, de las cuales sí que encontramos bibliografía.

La mencionada novedad de este método hace que este estudio sea de los primeros realizados con *K-Stretch* sobre población adolescente. Los resultados observados y analizados en este estudio podrían abrir nuevas líneas de investigación con este método, no solo en adolescentes sino en otras poblaciones como pueden ser embarazadas, personas mayores etc. y en diferentes campos de la actividad física y el deporte.

## 8. Agradecimientos.

Este estudio no habría sido posible sin la tutorización de D<sup>a</sup> Nerea Estrada Marcén y el apoyo del centro deportivo Sinergia que me facilitó el acceso a los propios alumnos del Instituto “Montes Negros” de Grañen y me cedió las hamacas posturales para poder realizar las sesiones. También agradecer a la directiva, alumnos participantes y docentes del Instituto “Montes Negros” por el interés mostrado durante toda la intervención.

## 9. Bibliografía.

1. Lardon A, Leboeuf-Yde C, Le Scanff C, Wedderkopp N. Is puberty a risk factor for back pain in the young? A systematic critical literature review. *Chiropr Man Therap* [Internet]. 2014;22(1):27. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4200222&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
2. Haque M, Johal L, Mathur P, Nel W, Rais A, Sandhu R. Maturation of the adolescent brain Arain M. *Neuropsychiatr Dis Treat* [Internet]. 2013;9:449–61. Available from: <http://www.dovepress.com/getfile.php?fileID=15666%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed11&NEWS=N&AN=2013221135>
3. Gómez M, Izquierdo E. La actitud postural en el escolar. Una propuesta de trabajo [Internet]. La actitud postural en el escolar. Una propuesta de trabajo. 2003. p. 1. Available from: <http://www.efdeportes.com/efd60/postura.htm>
4. García Molina C, Page del Pozo Á. Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico. Valencia; 1992.
5. Balagué F, Troussier B, Salminen JJ. Non-specific low back pain in children and adolescents: Risk factors. *Eur Spine J*. 1999;8(6):429–38.
6. López PÁ. La Postura Corporal Y Sus Patologías: Implicaciones En El Desarrollo Del Edoléscente. Prevención Y Tratamiento En El Marco Escolar. 2000;14–5. Available from: <http://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/5152/1/Educaci%20n%20F%20sica%20y%20postura%20corporal.pdf>
7. Çelenay S, Özer D, Özüdogru A. Spinal postural training : Comparison of the postural and mobility effects of electrotherapy , exercise , biofeedback trainer in addition to postural education in university students. *J back Musculoskeletal Rehabil*. 2015;28(IOS PRESS):135–44.
8. Vidal-Conti J, Borràs PA, Palou P. El dolor de espalda como lesión deportiva en jóvenes de 10-12 años. *Rev Psicol del Deport*. 2014;23(2):473–8.

9. Fritz JM, Clifford SN. Low back pain in adolescents: A comparison of clinical outcomes in sports participants and nonparticipants. *J Athl Train*. 2010;45(1):61–6.
10. Ruivo RM, Carita AI, Pezarat-Correia P. The effects of training and detraining after an 8 month resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder postures in adolescents: Randomised controlled study. *Man Ther* [Internet]. 2016;21:76–82. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2015.05.001>
11. Clercq D De. Effects of back posture education on elementary schoolchildren ' s back function. 2007;829–39.
12. Pomés MT. Postura y deporte. La importancia de detectar lesiones y encontrar su verdadera causa. *Rev IPP*. 2008;1(1):1–3.
13. Richardson C, Toppenberg R. Techniques for active lumbar stabilisation for spinal protection : Apilot study. *Aust Physiother*. 1987;38:105–12.
14. Harreby M, Hesselsøe G, Kjer J, Neergaard K. Low back pain and physical exercise in leisure time in 38-year-old men and women: A 25-year prospective cohort study of 640 school children. *Eur Spine J*. 1997;6(3):181–6.
15. Foltran F., Moreira RFC, Komatsu MO, Falconi MF, Sato TO. Effects of an educational back care program on Brazilian schoolchildren's knowledge regarding back pain prevention. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16(X):128–33.
16. Jordá Llona M, Pérez Bocanegra E, García-Mifsud M, Jimeno Bernad R, Ortiz Hernández R, Castells Ayuso P. Escuela de espalda: una forma sencilla de mejorar el dolor y los hábitos posturales. *An Pediatr* [Internet]. 2014;81(2):92–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.11.018>
17. Kendall F, McCreary E, Provance P, Rodgers M, Romani W. *Músculos, pruebas funcionales postura y dolor*. 5ª. Madrid: MARBAN; 2007. 51-72 p.
18. Barzio D. Estirate con k-stretch, la revolucionaría hamaca postural. [Internet]. 2014. Available from: <http://www.fuentepilates.es/estiramientos-k-stretch-hamaca-postural/>
19. García PU, Campos M. Estiramientos analíticos y stretching global activo en clases de educación física. *Fisioterapia* [Internet]. 2011;33(2):70–8. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-estiramientos-analiticos-stretching-global-activo-S0211563811000265>
20. Martínez-Crespo G, Rodríguez-Piñero Durán M, López-Salguero a. I, Zarco-

- Periñan MJ, Ibáñez-Campos T, Echevarría-Ruiz de Vargas C. Dolor de espalda en adolescentes: prevalencia y factores asociados. *Rehabilitación* [Internet]. 2009;43(2):72–80. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7120\(09\)70773-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7120(09)70773-X)
21. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit.* 2005;19(2):135–50.
  22. Ministerio de Sanidad SS e I. Hábitos de vida Informe Anual del Sistema Nacional. 2017; Available from: [https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2016/Informe\\_Anuual\\_SNS\\_2016\\_completo.pdf](https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2016/Informe_Anuual_SNS_2016_completo.pdf)
  23. Ministerio de Sanidad SS e I. Anuario de estadísticas deportivas 2017. 2017; Available from: [http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/deporte/anuario-deporte/AED-2017/Anuario\\_de\\_Estadisticas\\_Deportivas\\_2017.pdf](http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/deporte/anuario-deporte/AED-2017/Anuario_de_Estadisticas_Deportivas_2017.pdf)
  24. Zhang Y, Wan L, Wang X. The effect of health education in patients with chronic low back pain. *J Int Med Res.* 2014;42(SAGE):815–20.
  25. Rodríguez García PL, Santonja Medina F, Canteras Jordana M. Mejora de la extensibilidad isquiosural tras un programa escolar de estiramientos. 1999;8(4):157–64.
  26. Pastor F, Santonja A. Cifosis y lordosis. *Cirugía Menor y Procedimientos en Med Fam.* 2000;783–92.

## 10. Anexos.

### Anexo 1. Pre-acuerdo para la realización del TFG.



Facultad de  
Ciencias de la Salud  
y del Deporte - Huesca  
Universidad Zaragoza

#### ANEXO I – Pre-acuerdo para la realización del Trabajo Fin de Grado

Orden de preferencia: 1

##### DATOS DEL ALUMNO

Nombre y apellidos: Ismael Pérez Millán  
DNI: 18059787A  
Email: ismaelpm1993@gmail.com Teléfono: 653834209  
Dirección: Av. Montearagón 52 C.P. y localidad: 22192 Tierz (Huesca)

##### DATOS DIRECTOR/ES

TÍTULO: Educación para la salud  
El objetivo de este proyecto sería crear un proceso de mejora continua para promover y proteger la salud  
seguridad y bienestar de las personas. Los 4 pilares serían: Act. física, cuidado de la espalda, nutrición y ocio.

Directores:

D/D<sup>a</sup>: Nerea Estrada  
D/D<sup>a</sup>: .....

Fdo: Director/es

Fdo: Alumno/a

Dirigido al: Sr. Presidente de la Comisión de Garantía del Calidad del Grado en Ciencias de la  
Actividad Física y del Deporte (Entregar en la Secretaría de la Facultad)

Anexo 2. Consentimiento informado.

**Consentimiento Informado y Autorización**  
***Trabajo fin de grado: Repercusión de un programa de K-Stretch***  
***en la calidad de vida y en la postura corporal***  
***Ismael Pérez Millán***

El objetivo principal de este trabajo de investigación es ver que repercusión tiene un programa de K-Stretch en la calidad de vida y la postura corporal a partir de una valoración inicial.

Se realizará una valoración inicial a cada uno de los alumnos de tercero y segundo de ESO. A partir de esta valoración se propone un plan de acción personalizado, haciendo un seguimiento de cada alumno. Tras este plan de acción se volverá a hacer una segunda evaluación para ver y analizar los resultados.

Las evaluaciones y el desarrollo del plan de acción se realizarán en Grañén durante el propio horario lectivo del Instituto.  
Para cualquier duda o pregunta, os dejo mi correo de la universidad:  
648278@unizar.es

Dado que el derecho a la propia imagen está reconocido en el artículo 18 de la Constitución Española, y regulado por la Ley Orgánica 1/1982, de 5 de mayo, Protección civil del derecho del honor, a la Intimidad personal y familiar y a la propia imagen; por la Ley Orgánica 1/1996 de 15 de enero, de Protección Jurídica del Menor (Artículo 4. Derecho al honor, a la intimidad y a la propia imagen) y por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, sobre la protección de Datos de Carácter Personal. Se solicita su consentimiento para poder filmar imágenes en las cuales aparezca su hijo/a (individualmente o en grupo), con fines exclusivamente didácticos.

D./Dña..... con DNI  
nº....., como padre/madre/tutor legal  
de.....

Autorizo NO autorizo

Al alumno de la Facultad de Salud y Deporte Ismael Pérez Millán para que registre imágenes, en el marco de la asignatura correspondiente de los estudios de Grado de la Universidad de Zaragoza, para uso docente.

Así mismo, Ismael Pérez Millán, autor del trabajo, se compromete a que en toda la extensión del mismo se garantice la confidencialidad del sujeto ocultando tanto su rostro en fotografías, como sus datos filiales, de tal manera que si el trabajo es publicado en algún medio de divulgación científica o en la base de datos propia de la universidad nadie podrá identificar al sujeto que ha sido objeto de este estudio.

En.....a..... de.....  
de.....

FIRMADO:

## ANEXO 3. CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO.

**CUESTIONARIO DATOS GENERALES.**

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Género: \_\_\_\_\_

1. ¿Practicas deporte en tu tiempo libre?

Sí  No

2. En caso afirmativo ¿Cuál o cuáles?

Fútbol  Baloncesto  Atletismo  Tenis

Fútbol sala  Judo/Kárate  Natación  Otros

3. ¿Cuántas horas a la semana?

1-4 h.  5- 8 h.  +8 h.

4. ¿Participas a nivel competitivo?

Sí  No

5. ¿Cuánto tiempo pasas viendo la tele, delante del ordenador, móvil ó con videojuegos entre semana?

< 1hora/día  1-2 horas/día.  + de 2 horas/día

6. ¿Cuánto tiempo pasas viendo la tele, delante del ordenador, móvil ó con videojuegos el fin de semana?

< 1hora/día  1-2 horas/día.  + de 2 horas/día

7. ¿Cómo llevas la mochila a clase?

Sobre los dos hombros  Colgada sobre 1 hombro

En la mano  Carrito  Bandolera  Otro

## ANEXO 4. CUESTIONARIO SF-36

NOMBRE:

APELLIDOS:

*Instrucciones: Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentran usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales. Conteste cada pregunta tal y como se indica. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.*

1. En general, diría que su salud es:

Excelente	1
Muy buena	2
Buena	3
Regular	4
Mala	5

2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

Mucho mejor que ahora hace un año	1
Algo mejor ahora que hace un año	2
Más o menos igual que hace un año	3
Algo peor que hace un año	4
Mucho peor ahora que hace un año	5

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal ¿Su salud actual se limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así ¿Cuánto?

ACTIVIDADES	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No me limita
a. Esfuerzos intensos (correr, levantar objetos pesados o participar en deportes agotadores)	1	2	3
b. Esfuerzos moderados (mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora)	1	2	3
c. Coger o llevar la bolsa de la compra	1	2	3
d. Subir varios pisos por la escalera	1	2	3
e. Subir un solo piso por la escalera	1	2	3
f. Agacharse o arrodillarse	1	2	3
g. Caminar 1km o más	1	2	3
h. Caminar varias manzanas ( varios centenares de metros)	1	2	3
i. Caminar una sola manzana (Unos 100 metros)	1	2	3
j. Bañarse o vestirse por sí mismo	1	2	3

4. Durante las 4 últimas semanas ¿ha tenido algunos de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	Sí	No
a. ¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas?	1	2
b. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?	1	2
c. ¿Tuvo que dejar de hacer tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	1	2
d. Tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas	1	2

5. Durante las 4 últimas semanas ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (estar triste, deprimido o nervioso)?

	Sí	No
a. ¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, por algún motivo emocional?	1	2
b. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer por algún motivo emocional?	1	2
c. No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre por algún problema emocional	1	2

6. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

Nada	1
Un poco	2
Regular	3
Bastante	4
Mucho	5

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

No, ninguno	1
Sí, muy poco	2
Sí, un poco	3
Sí, moderado	4
Sí, mucho	5
Sí, muchísimo	6

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto de dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido estar fuera de casa y las tareas domésticas)?

Nada	1
Un poco	2
Regular	3
Bastante	4
Mucho	5

9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que más se parezca a cómo se ha sentido usted. Durante las 4 últimas semanas cuánto tiempo...

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo algunas veces	Nunca
a. ... se sintió lleno de vitalidad?	1	2	3	4	5	6
b. ...estuvo muy nervioso?	1	2	3	4	5	6
c. ... se sintió tan bajo de moral que nada podía aliviarle?	1	2	3	4	5	6
d. ... se sintió calmado y tranquilo	1	2	3	4	5	6
e. ...tuvo mucha energía?	1	2	3	4	5	6
f. ...se sintió desanimado y triste	1	2	3	4	5	6
g. ...se sintió agotado?	1	2	3	4	5	6
h. ... se sintió feliz?	1	2	3	4	5	6
i. ...se sintió cansado?	1	2	3	4	5	6

10. Durante las 4 últimas semanas, ¿Con qué frecuencia su salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a amigos o familiares)?

Siempre	1
Casi siempre	2
Algunas veces	3
Solo algunas veces	4
Nunca	5

11. Por favor, diga si le parece cierta o falsa cada una de las siguientes frases:

	Totalmente cierta	Bastante cierta	No lo sé	Bastante falsa	Totalmente falsa
a. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas	1	2	3	4	5
b. Estoy tan sano como cualquiera	1	2	3	4	5
c. Creo que mi salud va a empeorar	1	2	3	4	5
d. Mi salud es excelente	1	2	3	4	5

(versión española 1.3- July 15, 1994 por Jordi Alonso, MD, PhD, on behalf of the IQOLA Project.)



## ANEXO 6. TEST POSTURAL K-STRETCH POSTERIOR A SESIÓN.

- Siendo el 0 la ausencia de dolor y el 10 el nivel más alto de dolor

### DESPUÉS DE LA CLASE

CUELLO:	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
HOMBROS (IX y/o DX):	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
BRAZOS (IX y/o DX):	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
ZONA DORSAL:	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
ZONA LUMBAR:	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
CADERA (DX y/o IX):	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
PIERNA (DX y/o IX):	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
RODILLA (DX y/o IX):	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
TOBILLO (DX y/o IX):	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
PIE (DX y/o IX):	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10

- FLEXIÓN DE TRONCO

"-" por debajo de la línea del suelo

DESPUES DE LA CLASE

"+" distancia que queda para tocar el suelo

\_\_\_\_\_

- ROTACIÓN DEL CUELLO

DESPUÉS DE LA CLASE

Rotación hacia la derecha:

\_\_\_\_\_

Rotación hacia la izquierda:

\_\_\_\_\_

- PERCEPCIÓN DEL APOYO

Pon una "X"

DESPUES DE LA CLASE

Peso en la derecha:

\_\_\_\_\_

Peso en la izquierda:

\_\_\_\_\_

Peso por igual:

\_\_\_\_\_

FIRMA:

ANEXO 7. SESIONES DE K-STRETCH DURANTE LA INTERVENCIÓN.

**CLASE 1 K-STRETCH (SEMICARGA)**

1. Test iniciales
2. Explicar cómo sentarse, colocarse y bajarse de la K-Stretch

PD1-PP1

3. Percepción apoyo del cuerpo sobre la hamaca
4. Explicación RESPIRACIÓN ABDOMINAL Y MOVILIZACIÓN PARRILLA COSTAL
5. LIBERULA 3 posiciones: 1.- pies juntos abajo y brazos abajo (0). 2.- Pies un poco más arriba y brazos a mitad (2). 3.- Abrir parte anterior de los pies y colocar brazos en cruz (todo en retroversión de pelvis)

PD1-PP2

6. EXTENSIÓN – FLEXIÓN DE TOBILLO
7. GLÚTEO EN EMPUJE

PD1-PP3

8. BRAZOS CRUZ
9. BRAZOS CRUZ+ DORSIFLEXIÓN MUÑECA
10. MANOS MANILLAS+ EXTENSIÓN BRAZOS

PD1-PP3/4

11. MANOS MANILLAS ABRIR PECHO
12. AUTOELONGACIÓN
13. FLEXIÓN CUELLO
14. CUADRUPEDIA

15. Test final

## **CLASE 2 K-STRETCH (CARGA COMPARTIDA)**

1. Test iniciales
2. Explicar cómo sentarse, colocarse y bajarse de la K-Stretch

PD2-PP1

3. Percepción apoyo del cuerpo sobre la hamaca
4. Explicación RESPIRACIÓN ABDOMINAL Y MOVILIZACIÓN PARRILLA COSTAL
5. ESTIRAMIENTO GLÚTEO EN TRACCIÓN. Autoelongación y amago Anteversión al soltar el aire

PD2-PP2

6. AUTOELONGACIÓN
7. COLUMPIO
8. LIMPIAPARABRISAS
9. FÉNIX + TIBURÓN 2 SERIES (4 respiraciones cada posición)
10. AUTOELONGACIÓN

PD2-PP2/3

11. MANOS MANILLAS+ EXTENSIÓN BRAZOS (flexión plantar tobillo)
12. MANOS EN MANILLAS, CERRAR CODOS DELANTE DE LA CARA (flexión dorsal tobillo)
13. FLEXIÓN LATERAL CUELLO

14. PSOAS+CUADRICEPS

15. CUADRUPEDIA

16. Test final

### **CLASE 3 K-STRETCH (CARGA)**

1. Test iniciales
2. Explicar cómo sentarse, colocarse y bajarse de la K-Stretch

PD2-PP1

3. Percepción apoyo del cuerpo sobre la hamaca
4. Explicación RESPIRACIÓN ABDOMINAL Y MOVILIZACIÓN PARRILLA COSTAL
5. AUTOELONGACIÓN

PD4-PP1

6. GLÚTEO EN EMPUJE ( no rotar pelvis, Anteversión y autoelongación)

PD3/4-PP1

7. BRAZOS EN CRUZ
8. BRAZOS CRUZ+ FLEXIÓN MUÑECA
9. TIBURÓN
10. FÉNIX
11. MANOS MANILLAS EXTENDER BRAZOS

PD5/6-PP1/0

12. AUTOELONGACIÓN
13. FLEXIÓN LATERAL CUELLO
14. FLEXIÓN CUELLO DELANTE

15. CUADRICEPS

16. CUADRUPEDIA

17. Test final

## **CLASE 4 K-STRETCH (SEMICARGA)**

1. Test iniciales
2. Explicar cómo sentarse, colocarse y bajarse de la K-Stretch

PD1-PP1

3. Percepción apoyo del cuerpo sobre la hamaca
4. MASAJE DIAFRAGMÁTICO
5. LIBERULA 3 posiciones: 1.- pies juntos abajo y brazos abajo (0). 2.- Pies un poco más arriba y brazos en cruz (2). 3.- Abrir parte anterior de los pies y dorso de mano en la frente (todo en retroversión de pelvis)
6. LIBERACIÓN CADERA ALTERNA

PD1-PP2/3/4

7. AUTOELONGACIÓN
8. PISTÓN
9. CANDELABRO
10. ACTIVACIÓN PECTORAL
11. BRAZOS EN V
12. ACTIVACIÓN PECTORAL
- DESCANSO 90"
13. CIRCULOS ESPIRATORIOS DE BRAZOS

PD1-PP5/6

14. MANOS EN MANILLAS EXTENDER BRAZOS
15. FLEXIÓN LATERAL CUELLO
16. PSOAS + CUADRICEPS

17. CUADRUPEDIA

18. Test final

## **CLASE 5 K-STRETCH (SEMICARGA)**

1. Test iniciales
2. Explicar cómo sentarse, colocarse y bajarse de la K-Stretch

PD1-PP2

3. Percepción apoyo del cuerpo sobre la hamaca
4. Explicación RESPIRACIÓN ABDOMINAL Y MOVILIZACIÓN PARRILLA COSTAL
5. EXTENSIÓN TOBILLO (INSPIRACIÓN) FLEXIÓN (ESPIRO)
6. RELAJACIÓN CADERA ALTERNA

PD1-PP3

7. BRAZOS EN CRUZ
8. GLÚTEO EN EMPUJE CON BRAZO CONTRARIO EN MANILLA EXTENDIDA
9. BRAZOS EN CRUZ DORSIFLEXIÓN DE MUÑECA

PD1-PP4

10. MANOS MANILLAS EXTENDER BRAZOS

PD1-PP5/7

11. MANOS EN MANILLAS, ABRIR PECHO EN 3 NIVELES
12. AUTOELONGACIÓN
13. FLEXIÓN LATERAL CUELLO
14. CUADRUPEDIA

15. Test final

