



universidad  
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL  
DEPORTE

Curso Académico 2014 / 2015

KINESIOTAPING, FLEXIBILIDAD LUMBAR Y EJERCICIO FÍSICO  
EN PERSONAS DE LA TERCERA EDAD, EFECTOS Y  
DISCUSIONES

Kinesiotaping, lower back flexibility and physical activity for the  
elderly people, effects and discussion

Autor/a: Francisco Javier Madinabeitia Mancebo

Tutor/a: D. Julio de Paz Fernández

3 de Julio de 2015

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A

## ÍNDICE

Resumen / abstract .....	2
1. Introducción .....	3
2. Marco conceptual.....	4
3. Material y método.....	7
3.1. Objetivo .....	7
3.2. Diseño del estudio.....	7
3.3. Muestra .....	7
3.4. Procedimiento .....	8
3.5. Intervención.....	9
3.6. Evaluaciones.....	11
4. Resultados .....	12
4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	12
4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL Y COMPARACIÓN DE RESULTADOS.....	14
5. Conclusiones .....	16
6. Bibliografía .....	17
Anexo 1 .....	20
Test Dedos Suelo (DDS).....	20
Test de Schöber.....	21

## **Resumen / abstract**

El presente estudio está basado en la utilización del kinesiotaping o vendaje neuromuscular en personas de tercera edad brasileñas que realizan ejercicio físico moderado, siendo la hipótesis del mismo la mejora de la flexibilidad en la región lumbar tras la aplicación de un vendaje en "Y".

El grupo poblacional empleado está comprendido entre los (65 y 75 años) y la actuación se realiza durante un periodo de tres semanas, durante las cuales se ejecutan las diversas mediciones (test de Schöber y test de Dedos-Suelo).

Los resultados parecen indicar que el vendaje neuromuscular puede tener mayor influencia en la flexibilidad general de la cadena muscular posterior (test Dedos-Suelo) ya que los datos son estadísticamente significativos ( $p < 0,05$ ) y no de forma específica en la movilidad en el plano sagital de las lumbares (test de Schöber ( $p > 0,05$ )).

*The present study is based on the use of kinesio taping or elastic therapeutic tape in Brazilian elderly people who do moderate physical activity, aiming to prove that the use of kinesio tape in a "Y" pattern improves the flexibility of the lower back region.*

*The age of the demographic group of study ranges between (the ages of) 65 and 75, and the process has been carried out during a 3-week period, throughout which several tests have been ran (specifically Schober's test and the Fingertip-to-Floor test).*

*The results seem to indicate that kinesio taping might have a greater influence on the general flexibility of the posterior chain (Fingertip-to-Floor test), since the results are statistically significant ( $p < 0,05$ ), rather than specifically on the mobility of the lower back (Schober's test,  $p > 0,05$ ).*

**PALABRAS CLAVE:** vendaje neuromuscular, kinesiotaping, tercera edad, flexibilidad lumbar.

**KEYWORDS:** kinesiotaping, elderly people, lower back flexibility

## **1. Introducción**

El presente trabajo, nace de un interés personal de continuar la investigación sobre un tema previo del autor<sup>(6)</sup> buscando aunar conocimientos de las disciplinas de fisioterapia y ciencias de la educación física y deporte enfocada en el grupo poblacional que comienza a ser mayoritario en nuestra sociedad, las personas mayores.

El vendaje neuromuscular o “kinesiotaping” es un tipo de vendaje con un amplio espectro de utilidades y funciones que a día de hoy están en proceso de verificar científicamente su efectividad, de este hecho y la evidencia de referencias bibliográficas que enfoquen su efectividad en el grupo poblacional en personas de tercera edad con una actividad física moderada, considero interesante que sea el objeto del presente estudio.

La elección de la región lumbar es consecuencia de la gran incidencia patológica de la zona a lo largo de la vida especialmente tras el paso por el mundo laboral como es el caso del grupo elegido.

El vendaje empleado no implica una gran complejidad técnica lo cual es una ventaja a la hora de llevarlo a cabo en una región anatómica como son las lumbares.

## **2. Marco conceptual**

El vendaje neuromuscular o kinesiotaping es una herramienta incluida dentro de los tratamientos fisioterápicos, creado por Kase en el año 1973, en la actualidad considerada una técnica alternativa a los vendajes tradicionales, que mejora el rango de movimiento <sup>(1,2)</sup>.

Aunque sus orígenes fueron el alto rendimiento, con su primera aparición pública en los Juegos Olímpicos de Seúl en 1988, años después se generalizó a todo tipo de pacientes dadas las propiedades elásticas, de peso y grosor de la piel <sup>(3)</sup>.

Pese a ser una técnica con gran repercusión social, especialmente destacada en el ámbito deportivo, no existe una evidencia científica concluyente ya que la mayoría de bibliografía existente son estudios piloto sobre el tema que no obtienen datos estadísticamente significativos aunque se intuyen datos positivos.

En literatura buscada en el momento de la recopilación y búsqueda bibliográfica no he encontrado ningún estudio acerca de la gente de avanzada edad y sus posibles efectos en dicha población, de ahí la idea de la realización de este estudio como acercamiento a un trabajo más serio y con mayor rigor científico en un futuro muy cercano, dentro de un ámbito como es el de la geriatría, que es la tendencia actual de la población mundial, especialmente del grupo de persona físicamente activas que participan con asiduidad a programas de ejercicio regulado y pautado con fines saludables y una clara finalidad social.

El punto de partida de este estudio son las cuatro funciones principales que describe Kase en 2003 sobre el vendaje neuromuscular <sup>(3)</sup>:

- disminución del dolor,
- mejora del drenaje venoso y linfático bajo la piel donde se aplica,
- soporte de músculos débiles
- corrección de desalineamientos articulares.

Actualmente se trabajan con estas técnicas de aplicación:

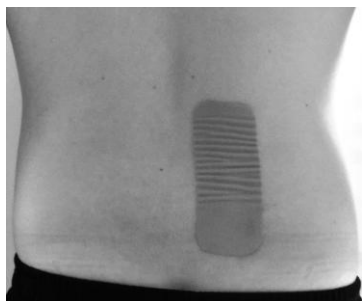


Fig 1



Fig 2

*"I": encima del vientre muscular*

*"Y": alrededor del vientre muscular*

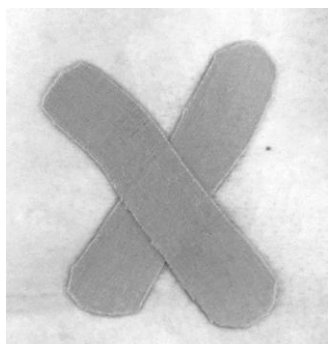


Fig 3



Fig 4

*"X": punto central alrededor del vientre muscular*

*"estrella": aumenta el espacio en el centro*

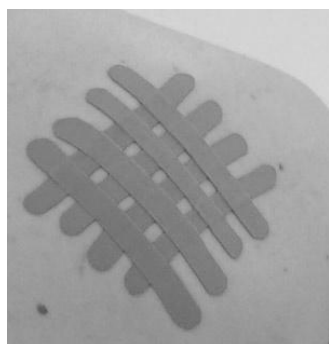


Fig 5

*"pulpo": enfocada al drenaje linfático*

Las diversas técnicas se pueden organizar en función de la tensión aplicada en el material y de la estructura a la cual están encaminadas: músculos, ligamentos-tendones, corrección articular funcional, corrección mecánica, fascial, aumento de espacio, linfática y segmental. (4).

En el estudio la técnica de elección es la “Y”, ya que es el modelo propuesto en la bibliografía para la región lumbar (1,2,3,4,6,7), asimismo podemos considerar el aspecto económico ya que la zona lumbar a pesar de que sea una zona pequeña el hecho de que sólo se use una tira en vez de dos o tres de otras propuestas ahorra considerablemente material.

Otro de los motivos de la decisión fue la rapidez para la aplicación del mismo ya que sólo hay que realizar dos cortes (uno longitudinal y uno transversal)

## **3. Material y método**

### **3.1. Objetivo**

Analizar los cambios en la flexibilidad lumbar con la aplicación del vendaje neuromuscular en dos grupos homogéneos de personas mayores que realizan ejercicio físico moderado en un programa de revitalización geriátrica.

### **3.2. Diseño del estudio**

Para ello se ha realizado un estudio clínico aleatorizado, longitudinal y controlado, con enmascaramiento simple ciego, siendo cegado el evaluador.

### **3.3. Muestra**

El trabajo de investigación se ha realizado en la ciudad de Florianópolis, capital del estado de Santa Catarina en Brasil, dentro de un programa de geriatría impartido a través de la Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC) que se realiza en distintos centros sociales municipales, siendo el lugar en que se realizaron las diversas sesiones de trabajo con los participantes así como las mediciones.

Los 35 sujetos que participan en el estudio se encuentran comprendidos entre los 65 y los 85 años, repartidos en dos grupos, utilizando la distribución administrativa del propio programa de revitalización geriátrica para mayor comodidad y organización.

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado previo a la realización de ninguna actuación en cualquiera de los dos grupos.

Los criterios de inclusión-exclusión establecidos para poder participar en el estudio fueron los siguientes:

- Pertenecer al programa de actividad geriátrica durante el curso lectivo y haber superado satisfactoriamente las pruebas de salud de valoración inicial.



- No haber sido intervenido quirúrgicamente de la región lumbar y/o pélvica.
- No presentar limitaciones anatómicas que pudieran variar las mediciones de forma estandarizada.
- Poder asistir a todas las sesiones programadas a partir de la fecha de inicio del estudio.
- No realizar ningún tipo de actividad física programada fuera de las sesiones pautadas durante el estudio.

A partir de este momento denominaré “A” al grupo control y “B” al grupo de actuación con el vendaje neuromuscular.

En el siguiente gráfico descriptivo del sexo de los sujetos que participan en el estudio observamos que la presencia femenina es más del doble que la masculina.

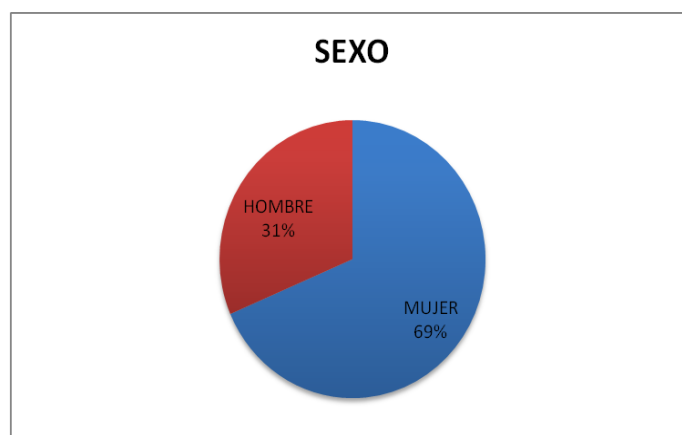


Gráfico 1: Distribución por sexo de la muestra del estudio

### 3.4. Procedimiento

Ambos grupos, A y B, realizan a lo largo de tres semanas consecutivas de duración los mismos ejercicios, ciñéndose a la rutina normal pautada dentro del programa de revitalización geriátrica.

La actividad consta de tres sesiones semanales de cincuenta y cinco minutos de duración cada una.

Las sesiones están estructuradas de la siguiente forma:

- Calentamiento a través de juegos o de movilidad articular activa.
- Parte principal en la que se realizan diversos ejercicios utilizando alguno de los siguientes materiales: aros, picas, botellas rellenas de arena a modo de mancuernas o pelotas.
- Vuelta a la calma y estiramientos

Se realizarán dos pausas de tres minutos de duración para la rehidratación de los participantes: situadas entre el calentamiento y la parte principal, y la otra entre la parte principal y la vuelta a la calma.

El Grupo A sólo realiza las sesiones de ejercicios físicos programados, realizándoles mediciones al inicio y al final de las tres sesiones durante la primera semana, y mediciones la primera y tercera sesión durante las semanas segunda y tercera.

El Grupo B realizará los mismos ejercicios que el Grupo A, realizándose las mismas mediciones en el mismo momento. Y será el grupo de aplicación del vendaje neuromuscular lumbar (cuya técnica será descrita posteriormente).

### **3.5. Intervención**

La aplicación de la técnica se ejecuta en la primera semana del estudio.

En la primera sesión se realiza una medición previa a realizar ninguna actuación. A continuación se aplica el vendaje neuromuscular en la región lumbar y al cabo de dos minutos se procedió a una nueva medición.

Previa a la realización de cualquier acción con el material de vendaje se comprueban las propiedades elásticas de todos los rollos empleados, de modo que todos posean las mismas características elásticas, en este caso se utilizaran rollos con una capacidad de elongación de un 133%, color negro de la marca "Kinesiology". Siendo el pre-estiramiento del propio material de un 5%.

Se aplica el vendaje neuromuscular en la región lumbar de todos los participantes del Grupo B con la técnica en "Y" elegida, y ya justificada anteriormente con un ancho de cinco centímetros (<sup>1,2,3</sup>) de la siguiente forma:

La técnica aplicada busca la relajación de la musculatura lumbar. El anclaje del vendaje se coloca sin tensión en posición neutra en bipedestación, en este caso sobre la base sacra, se le solicita la máxima flexión de tronco posible a cada sujeto y se le aplica el vendaje con tensión de un cero por ciento a ambos lados de la columna lumbar (región paravertebral), pegándose por último el anclaje superior una vez que ha vuelto a la posición neutra en bipedestación el sujeto. (4)

Por el pre-estiramiento del propio material, la tensión será hacia el primer anclaje, en este caso la base sacra, que se hará visible por las ondulaciones que aparecen sobre ambas bandas del vendaje.

Pasos para la colocación del vendaje empleado:

1-Localización de las referencias anatómicas en bipedestación descalzo y con una posición corporal relajada: S1 y L1, y marcar diez centímetros hacia craneal como se describe en el test de Schöber (5).

2-Aplicar en posición neutra en bipedestación el primer anclaje del vendaje sin tensión sobre S1.

3-Se le pide la máxima flexión de tronco posible del sujeto sin flexión de rodillas o compensación (de ello se encarga el explorador que no realiza ni las mediciones ni las referencias anatómicas), en ese momento se aplica en ambas regiones paravertebrales lumbares el vendaje sin tensión alguna.

4-Una vez colocado nuevamente en posición neutra de bipedestación se ancla la parte final del vendaje sin tensión.



*Fig 6: vendaje neuromuscular aplicado en la región lumbar*

### **3.6. Evaluaciones**

Las mediciones se realizan por dos exploradores experimentados, uno que siempre toma los datos y el otro que se asegura de que no exista flexión de rodillas en el momento de la medición.

El material utilizado para la toma de datos es una cinta métrica homologada de un metro de longitud y un lápiz corporal para marcar las referencias anatómicas empleadas.

Los participantes asisten con ropa cómoda de deporte y las mediciones son realizadas descalzos sobre un pavimento liso y horizontal.

Las pruebas (ANEXO 1) utilizadas para la medición de la flexibilidad lumbar son el test de Schöber y el test dedos-suelo (DDS) en bipedestación, realizado a la vez que se le solicita la flexión lumbar para valorar el primer test <sup>(5)</sup>.

## 4. Resultados

Se ha realizado un análisis descriptivo y un análisis inferencial.

El análisis estadístico se ha realizado utilizando el paquete estadístico SPSS 19.0 en versión Windows.

### 4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

La muestra presenta un IMC medio de 26,67 kg/m<sup>2</sup> al inicio del estudio, además en las pruebas de flexibilidad lumbar utilizadas en el estudio: Test de Schöber y Test de dedos-suelo (DDS), se aprecia como no existen modificaciones que atiendan a la evolución (tabla 1), y como más adelante se indicará, por tanto sin diferencias significativas.

	<i>Mínimo (cm)</i>	<i>Máximo (cm)</i>	<i>Media (cm)</i>	<i>Desv. típ.</i>	<i>N</i>
<b>Talla</b>	1,50	1,82	1,6458	0,06710	35
<b>Peso (kg)</b>	52,20	85,00	68,8455	9,29361	35
<b>Schöber_I</b>	11,2	16,7	14,052	1,0354	35
<b>DDS_I</b>	-15,2	21,2	1,909	7,8117	35
<b>Schöber_II</b>	12,2	16,5	13,991	1,0590	35
<b>DDS_II</b>	-13,2	14,2	-0,148	5,2218	35
<b>Schöber_III</b>	11,8	17,7	13,958	1,2062	35
<b>DDS_III</b>	-16,2	12,2	-1,030	6,2624	35
<b>Schöber_IV</b>	12,2	16,7	14,112	1,2402	35
<b>DDS_IV</b>	-18,2	10,2	-1,482	6,0409	35

Tabla 1: Estadísticos descriptivos general del total de la muestra en el estudio.

Según se puede apreciar en los resultados obtenidos para el grupo de intervención (tabla 2), la talla presenta una media de 1,6458 m con una desviación típica de 0,06710; el peso del grupo de intervención tiene una media de 68,8455 kg. Siendo similares estas variables antropométricas en ambos grupos.

Las mediciones de DDS varían desde el inicio al final del estudio de 5,118cm a -1,941cm de media con una diferencia de desviación típica de 1,8848.

El test de Schöber de la primera a la última medición sufre una variación media de +0,476 cm.

	<b>Mínimo (cm)</b>	<b>Máximo (cm)</b>	<b>Media (cm)</b>	<b>Desv. típ.</b>	<b>N</b>
<b>Talla</b>	1,50	1,82	1,6458	0,06710	17
<b>Peso (kg)</b>	52,20	85,00	68,8455	9,29361	17
<b>Schöber_I</b>	11,0	16,5	14,000	1,1456	17
<b>DDS_I</b>	-15,0	21,0	5,118	6,9000	17
<b>Schöber_II</b>	12,0	16,3	14,018	1,1870	17
<b>DDS_II</b>	-13,0	6,5	-0,206	3,8692	17
<b>Schöber_III</b>	12,0	17,5	14,165	1,3551	17
<b>DDS_III</b>	-10,0	12,0	-0,971	5,6582	17
<b>Schöber_IV</b>	12,0	16,5	14,476	1,4372	17
<b>DDS_IV</b>	-11,0	7,0	-1,941	5,0152	17
<b>N válido (según lista)</b>					17

Tabla 2: Estadísticos descriptivos del grupo B (de intervención en el estudio).

En el grupo control el test de Schöber presenta una disminución media entre la primera y la última medición de 0,476cm al igual que la variable DDS cuya variación de media es 0,606 cm.

	<b>Mínimo (cm)</b>	<b>Máximo (cm)</b>	<b>Media (cm)</b>	<b>Desv. típ.</b>	<b>N</b>
<b>Talla</b>	1,50	1,82	1,6458	0,06710	18
<b>Peso</b>	52,20	85,00	68,8455	9,29361	18
<b>Schöber_I</b>	12,5	15,6	14,106	0,9384	18
<b>DDS_I</b>	-15,0	10,0	-1,500	7,4386	18
<b>Schöber_II</b>	12,0	15,2	13,963	0,9422	18
<b>DDS_II</b>	-12,0	14,0	-0,088	6,4957	18
<b>Schöber_III</b>	11,6	15,0	13,738	1,0223	18
<b>DDS_III</b>	-16,0	11,0	-1,094	7,0361	18
<b>Schöber_IV</b>	12,7	15,4	13,725	0,8760	18
<b>DDS_IV</b>	-18,0	10,0	-0,994	7,1083	18
<b>N válido (según lista)</b>					18

Tabla 3: Estadísticos descriptivos del grupo A (de control en el estudio).

## 4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL Y COMPARACIÓN DE RESULTADOS

Aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnof no se han encontrado diferencias significativas en ninguna de las variables independientes analizadas en el estudio, por lo que partimos en el análisis de la homogeneidad de la muestra en todas las variables, por lo que se utilizan pruebas paramétricas para la comparación de resultados.

### Comparación de medias:

Analizando las diferencias teniendo en cuenta ambos grupos, como muestras independientes (tabla 4), al comparar las variables, asumiendo la igualdad de varianzas, no se encuentra diferencias estadísticamente significativas en ninguna variable ni al final de la 1ª (II), 2ª (III) ni 3ª (IV) semana. Por lo que no podemos afirmar que la intervención diferenciadora de ambos grupos tenga un efecto estadísticamente significativo. Aunque sí parecen unos resultados clínicamente relevantes.

	<i>t</i>	<i>gl</i>	<i>Sig. (bilateral)</i>
<i>Schöber_II</i>	0,147	33	0,884
<i>DDS_II</i>	-0,064	33	0,949
<i>Schöber_III</i>	1,017	33	0,317
<i>DDS_III</i>	0,056	33	0,956
<i>Schöber_IV</i>	1,799	33	0,082
<i>DDS_IV</i>	-0,445	33	0,660

Tabla 4: Prueba de T-Student de muestras independientes (Asumiendo igualdad de varianzas).

Ahora bien, en las tablas siguientes (5 y 6) se puede ver que analizando el principio (I) con el final de la 1ª (II), 2ª (III) y 3ª (IV) semana en cada grupo por separado, vemos diferencias estadísticamente significativas en determinados pares (analizando la primera medición con última respectiva de cada una de las tres semanas del estudio):

En **grupo intervención** si observamos diferencias estadísticamente significativas:

- 2) DDS en la primera semana  $p=0,021$
- 4) DDS en la segunda semana  $p=0,000$
- 6) DDS en la tercera semana  $p=0,000$

	<i>T</i>	<i>GI</i>	<i>Sig. (bilateral)</i>
Par 1: Schöber_I - Schöber_II	-0,058	18	0,952
Par 2: DDS_I - DDS_II	2,503	18	0,021
Par 3: Schöber_I- Schöber_III	-0,559	18	0,582
Par 4: DDS_I - DDS_III	4,579	18	0,000
Par 5: Schöber_I- Schöber_IV	-1,884	18	0,078
Par 6: DDS_I - DDS_IV	4,359	18	0,000

Tabla 5: Prueba T-Student de muestras relacionadas (Grupo de Intervención).

En el **grupo control** no es significativo el cambio en ninguna de las variables a lo largo de las tres semanas

	T	GI	Sig. (bilateral)
Par 1: Schöber_I - Schöber_II	0,499	15	0,635
Par 2: DDS_I - DDS_II	-0,958	15	0,362
Par 3: Schöber_I- Schöber_III	1,761	15	0,106
Par 4: DDS_I - DDS_III	-0,305	15	0,775
Par 5: Schöber_I- Schöber_IV	1,565	15	0,146
Par 6: DDS_I - DDS_IV	-0,382	15	0,719

Tabla 6: Prueba T-Student de muestras relacionadas (Grupo Control).



## 5. Conclusiones

La flexibilidad lumbar, valorada con el test de dedos-suelo, aumenta de forma significativa al aplicar vendaje neuromuscular en la región lumbar, durante una semana, en una población de personas mayores que realizan ejercicio físico moderado en un programa de revitalización geriátrica.

La flexibilidad lumbar, valorada con el test Schöber, no aumenta de forma significativa al aplicar vendaje neuromuscular en la región lumbar, durante una semana, en una población de personas mayores que realizan ejercicio físico moderado en un programa de revitalización geriátrica.

El aumento de la flexibilidad lumbar que se evidencia en el test de dedos-suelo y no en el test de Schöber, parecen indicar que el vendaje neuromuscular aplicado en la región lumbar tiene más influencia en la cadena recta posterior que en el segmento lumbar aislado.

Los resultados concuerdan con otros estudios referenciados anteriormente en otros grupos poblacionales en los que se utilizan test de extensibilidad isquiosural comparables con el DDS utilizado en esta investigación, en los que se afirma que sí existe una significación estadística al colocar el vendaje pero no al retirarlo con el paso del tiempo.

Según la bibliografía<sup>(1,2,3,4,7)</sup> y las nuevas líneas de investigación podría reproducirse el estudio variando el tipo de vendaje (tipo "I", "X" o "estrella") y/o cambiando la posición inicial descrita de aplicación para modificar el posible brazo de palanca del vendaje, pudiendo así valorar la efectividad de las otras técnicas en comparación con la descrita en este trabajo, así como el grado de prevalencia en el tiempo del efecto y observar si existen variaciones y/o diferencias.

## 6. *Bibliografía*

1. Kase K, Hashimoto T, Okane T. Kinesio taping perfect manual: Amazing taping therapy to eliminate pain and muscle disorders; 1996.
2. Sijmonsma, J. Manual de taping neuromuscular. Portugal; 2007.
3. Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method. Tokyo; 2003.
4. Achalandabaso M, Aguirre T. Kinesiology Tape Manual. Aplicaciones prácticas, ed. Biocorp Europa; 2009.
5. Buckup K. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular, ed. Masson; 2007. p.4-5.
6. Madinabeitia, FJ. Vendaje neuromuscular: efectos sobre la flexibilidad lumbar en personas que realizan ejercicio físico moderado. USAL. Salamanca; 2012. (inédito)
7. Merino R, Mayorga D, Fernández E, Torres G. Effect of Kinesio taping on hip and lower trunk range of motion in triathletes. A pilot study. Journal of Sport and Health Research; 2010 Jan; 2 (2): 109-118.
8. Kippers V, Parker AW. Toe-touch test. A measure of its validity. Physical Therapy; 1987 Nov; 67(11):1680-4.
9. López PA, Ferragut C, Alacid F, Yuste JL, García A. Validez de los test dedos-planta y dedos-suelo para la valoración de la extensibilidad isquiosural en piragüistas de categoría infantil. Apuntes Medicina de L'Esport; 2008; (43): 24-9.
10. Mayorga D, Merino R, Viciano J. Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: a Meta-Analysis Journal Sports Science Medicine; 2014 Jan; 13(1): 1–14.
11. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

12. Cáceres E, Sanmartí R. Monografía médico quirúrgica del aparato locomotor. Lumbalgia y lumbociatalgia. ed. Masson; 1998. p.53-72.
13. Caillet R. Espalda baja. ed. Marbán; 2005.
14. Cejuela R, Pérez JA, Villa, JG, Cortell, JM y Rodríguez JA. Análisis de los factores de rendimiento en triatlón distancia sprint. *Journal of Human Sport & Exercise*. 2007 Jul; 2 (2): 1-25.
15. Consejo de Europa. Comité para el Desarrollo del Deporte .Eurofit. Test Europeo de Aptitud Física. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Consejo Superior de Deportes. 2002.
16. Cools A, Witvrouw E, Danneels L. y Cambier D. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? *Manual Therapy*. 2002 Aug; 7 (3):154-62.
17. Frazier S, Whitman J, y Smith M. Utilization of kinesio tex tape in patients with shoulder pain or dysfunction: a case series. *Advanced Healing*, summer. 2006. p.18-20.
18. Fu TC, Wong A, Pei YC, Wu K P, Chou SW. y Lin YC. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes. A pilot study. *Journal of Science and Medicine in Sport* 11. 2008. p.198-201.
19. Geise P, Kedall E, Kendall FP. Kendall's: músculos, pruebas, funciones y dolor postural. ed. Marbán; 2000. p.29-48.
20. Gosling C, Gabbe B, Forbes A. Triathlon related musculoskeletal injuries: The status of injury prevention knowledge. *Journal of Science and Medicine in Sport*; 2008.11. p.396-406.
21. Greene WB. *Netter Ortopedia*. ed. Masson; 2007. p.252-384.
22. Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn, R, Lien J. The effects of kinesio taping on proprioception at the ankle. *Journal of Sports Science and Medicine*; 2004.3. p.1-7.

23. Hartman J, Looney M. Norm-Referenced and Criterion-Referenced Reliability and Validity of the Back-Saver Sit-and-Reach. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*; 2003.7(2). p.71–87.
24. Jaraczewska E. y Long C. Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabilitation*; 2006.13. p.31-42.
25. Kase K. *Illustrated Kinesio-Taping*. 2ª ed. Tokyo; 1994.
26. Koen A, Lemmink M, Kemper H, Rispens P, Stevens M. The validity of the sit-and reach test and the modified sit-and reach test in middle aged to older men and women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*; 2003; 74, 3. p. 331-336.
27. McRae R. *Exploración clínica ortopédica*. ed. Elsevier; 2005. p.149-150.
28. Murray H, Husk, LJ. Effect of kinesio taping on proprioception in the ankle. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*; 2001. p.31-37.
29. Norkin-white. *Goniometría: evaluación de la movilidad articular*. ed. Marbán; 2006. p.343-355.
30. Nosaka K. The effect of Kinesio Taping® on muscular micro-damage following excentric exercises. 15th annual Kinesio Taping International Symposium Review. Tokyo; 1999. p.70-73.
31. Yasukawa A, Patel P, Sisung C. Pilot study: Investigating the effects of Kinesio Taping® in an acute pediatric rehabilitation setting. *American Journal of Occupational Therapy*; 2006. p.104-110.

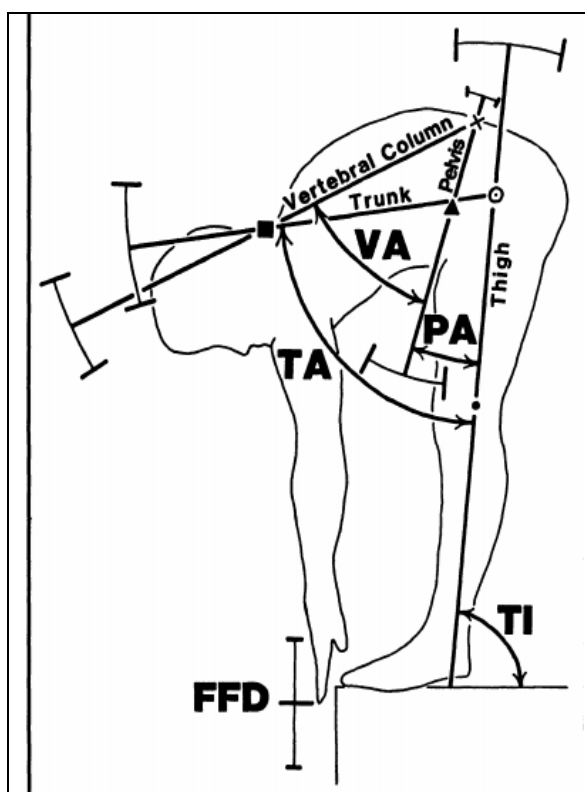
## Anexo 1

### Test Dedos suelo (DDS)

El test de nuestro estudio piloto se ha realizado según la propuesta de los autores (6, 7,8,9) consistente en situar al sujeto en bipedestación sobre el cajón de medición, con las rodillas extendidas, los pies separados a la anchura de sus caderas, sin rotación coxofemoral, y las falanges distales en contacto con el cajón. En esta posición se le pide que realice una flexión máxima del tronco con rodillas extendidas, con las palmas de las manos una sobre la otra, extendidas sobre la regla situada en el frontal del cajón, intentando alcanzar la máxima distancia posible.

Ha sido el test de elección ya que como algunos estudios han concluido (7,9) El test de dedos suelo es un indicador fiable de la flexión máxima de tronco y flexión de la cadera con las rodillas extendidas, pero no de la flexión vertebral.

La distancia vertical entre las puntas de los dedos y el suelo, por lo tanto, es una buena medida de la extensibilidad isquiosural, pero no necesariamente de la cadera o la flexibilidad intrínseca espalda. La cuál no se ve afectada por factores tales como la



**Figure.** Measurements of thigh inclination (TI), trunk angle (TA), pelvic angle (PA), vertebral angle (VA), and the vertical fingertip-floor distance (FFD), indicating the means and standard deviations in the maximally flexed position. The anatomical landmarks used were the knee (●), hip (○), anterior superior iliac spine (▲), posterior superior iliac spine (▼), and spinous process of the first thoracic vertebra (■).

*Fig 7: mediciones test DDS*

longitud antropométrica de la extremidad, circunferencia abdominal, cantidad de grasa subcutánea, o grado de desarrollo musculoesquelético.

Estos factores, por lo tanto, probablemente no pueden tomarse en cuenta al interpretar los resultados de la prueba dedos suelo.

En general, la prueba Sit And Reach <sup>(10)</sup> de la que se deriva como modificación de la misma la prueba DDS utilizada en nuestro estudio, tiene un coeficiente de correlación media moderada de validez de criterio para estimar la extensibilidad isquiotibiales, pero tiene una validez mínima de criterio medio para estimar la extensibilidad lumbar.

Por lo tanto, cuando no se pueden utilizar pruebas angulares tales como las pruebas de extensión o la rodilla rectas, las pruebas de Sit And Reach y sus derivadas parecen ser una alternativa útil para estimar la extensibilidad isquiotibiales.

### ***Test de Schöber***

La prueba de Schöber <sup>(5)</sup> mide la movilidad lumbar en el plano sagital. Se ejecuta con el sujeto parado y derecho. Se identifica la unión lumbo-sacra en un punto que une la columna con la línea que va entre las espinas ilíacas postero-superiores. El terapeuta hace dos marcas en la línea media, una 10 cm por encima (o proximal) de la unión lumbosacra y la otra 5 cm por debajo (o distal). Quince cm de extensión en total. Se pide al sujeto que se incline hacia delante o que se curve lo que más pueda y se mide la extensión entre las marcas. Un aumento sobre 4 cm indica que la movilidad es normal, entre 2 y 4 cm hay sospecha de restricción de la movilidad de la columna lumbar y menor de 2 cm indica limitación definitiva.



*Fig 8: mediciones test Schöber*