

Efectividad del protocolo de Williams sobre la incapacidad por dolor lumbar en mujeres adultas con sobrepeso que realizan actividad física, pertenecientes a la agrupación baile entretenido del sector Bellavista de la comuna de Tomé.

Rodrigo Campos León¹, Constanza Medel Molina², Nathalia Vera Retamal².

¹ Kinesiólogo UDLA, profesor guía de tesis.

² Estudiantes de 5° año de Kinesiología.

Correspondencia: Jorge Alessandri
1160,
Concepción, Chile.

Correo electrónico:
constanzamedelmolina@gmail.com
natha.isofi@gmail.com

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la efectividad del protocolo de Williams sobre la incapacidad por dolor lumbar en mujeres adultas con sobrepeso que realizan actividad física. **Materiales y métodos:** El estudio fue aplicado a 30 mujeres con edades comprendidas entre los 18 a 64 años de edad con antecedentes de sobrepeso u obesidad que presentaron incapacidad por dolor lumbar. Se utilizó el cuestionario de Oswestry en cada una de las participantes para determinar el nivel de incapacidad por dolor lumbar, junto con ello se realizó estudio de peso y talla de cada una de las participantes para así determinar su IMC (índice de masa corporal) además de la presencia de sobrepeso u obesidad. Durante 4 semanas, correspondientes a 12 sesiones se aplicó a las participantes el protocolo de ejercicios de Williams, al término del periodo de entrenamiento se aplicó el cuestionario Oswestry para determinar cambios en los niveles de incapacidad. **Resultados:** Al comparar el porcentaje de incapacidad por dolor lumbar previo y posterior a la intervención, se observó una disminución del 35,2% y al aplicar la prueba de Wilcoxon se encontró que ésta disminución fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y tuvo además, un gran tamaño del efecto ($r = 0,756$). **Conclusión:** Se concluye que los ejercicios de Williams son efectivos para mejorar la incapacidad por dolor lumbar en mujeres adultas con sobrepeso que realizan actividad física.

Palabras claves: Protocolo de Williams, dolor lumbar, sobrepeso.

SUMMARY

Objective: To evaluate the effectiveness of Williams Protocol exercises and the incapacity of lumbar lower back pain in adults women with overweight who practice physical activity. **Materials and Methods:** The study was applied to overweight or obese women between 18 and 64 years who presented lumbar lower incapacity. I was used the Oswestry Questionnaire in each one of the participants to determine the level of lower back pain. In addition it was included a checking of weight and size to each one of the participant to determine their IMC, including the overweight and obesity. During four weeks that correspond to twelve sessions it was applied to the participants the William protocol exercises. At the end of the period of training, a questionnaire was used: Overstry to determine changes in incapacity levels. **Results:** Comparing the percent of incapacity for lower back pain before and after the intervention, it was observed a diminution of 35.2 % and to applied the Wilcoxon test it was find that this diminution was statistically significant ($p < 0,05$) otherwise it has a huge increase ($r = 0,756$). **Conclusion:** It is concluded that the William exercises are able to increase the incapacity of lower back pain in adult overweight adult women who practice physical activity.

Key Words: Protocol Williams, lower back pain, overweight.

Introducción.

El dolor lumbar es un problema de salud que ocurre con frecuencia y limita gravemente a quien lo padece, existe un gran porcentaje de personas que se ausentan laboralmente producto del dolor y la incapacidad producida por esto (*Benítez et al 2010*) (*Mendoza et al 2002*). Este tipo de pacientes que desarrolla un dolor de tipo lumbar en la mayoría de los casos ofrece poca o nula respuesta a las terapias farmacológicas simples o quirúrgicas, se han creado programas de ejercicios terapéuticos, cuyo objetivo ha sido además de aliviar el dolor, disminuir el grado de incapacidad al que estos pacientes se exponen (*Nava-Bringas TI et al 2016*).

El sobrepeso en un sujeto es un factor que aumenta el riesgo de padecer dolor lumbar, ya que aumenta la carga sobre el disco intervertebral, lo que acelera su desgaste e incrementa el riesgo a que este se deforme. Además obliga a los músculos lumbares a hacer mayor esfuerzo para movilizar el cuerpo o mantener la postura, facilitando la contractura y por ende la reactividad del tejido al dolor (*Mendoza et al 2002*) (*Muyor JM et al 2008*).

La edad también puede ser un factor desencadenante de dolor lumbar, dado que a mayor edad disminuye la movilidad de las articulaciones donde la persona tiende a adoptar posiciones viciosas o antiálgicas, lo que se asocia directamente con la degeneración de las articulaciones de la columna vertebral (*Rueda E et al 2011*).

El siguiente estudio busca demostrar la efectividad de un programa de ejercicios en flexión, Pauta de Williams, cuyo objetivo es

disminuir el dolor lumbar, aumentar rangos de movimiento y mejorar la funcionalidad de la columna lumbar. Se someterá a mujeres mayores de edad con antecedentes de incapacidad por dolor lumbar y sobrepeso, con ello podremos correlacionar factores que podrían actuar como atenuantes o desencadenantes de dolor e incapacidad asociando esto al estado físico y edad de cada una de las participantes del programa.

Materiales y métodos.

Las primeras 30 usuarias entrevistadas que cumplan con los criterios de inclusión pasaran a ser parte de la muestra para el estudio. En dicho estudio 30 sujetos formaran parte del grupo experimental.

Para la primer sesión, se fijará una reunión con el grupo experimental en distintos horarios, donde se explicara de forma oral el objetivo del estudio y se hará entrega y lectura del consentimiento informado que contiene la información escrita de lo antes señalado en la presentación, agendando inmediatamente las fechas y horarios de las evaluaciones e intervenciones.

Se citará a las usuarias dentro de un rango de 3 semanas, los días Lunes, Miércoles y Viernes, en sus horarios de taller, se les pedirá asistir con ropa adecuada para la actividad (buzo y zapatillas).

Para la primera intervención, se les hará entrega de una hoja tamaño carta, en donde deberán contestar el cuestionario de Oswestry, que consta de 10 preguntas con 6 posibilidades de respuesta cada una (estimando unos 10 minutos) este cuestionario será aplicado el primer día de la intervención, además se

medirá el Índice de Masa Corporal (IMC) a cada sujeto que formara parte del grupo experimental, se comenzara con la medición del peso corporal en kilogramos, sobre una balanza digital y la altura con una cinta métrica en metros, luego se hará el cálculo del IMC con el resultado de estas variables.

Posterior a esto el grupo experimental comenzará su rutina de acondicionamiento físico de manera habitual. Una vez finalizada la rutina los sujetos se ubicaran en colchonetas individuales y los investigadores procederán a aplicar el protocolo de ejercicios pauta de Williams (estimando 15 minutos), este protocolo se aplicará durante las 8 sesiones de intervención).

En la octava y última sesión se aplicará nuevamente el cuestionario de Oswestry y se volverá a medir el IMC de cada sujeto. Luego se recopilarán los datos obtenidos y se analizarán. Al finalizar el estudio se hará entrega de un informe a cada usuaria con el detalle y análisis de toda la intervención realizada durante las 8 sesiones.

Dicha evaluación se ejecutó con diversos materiales, los cuales son mencionados a continuación:

- Sillas
- Resma de hojas tamaño carta chamex
- Lápiz de grafito Faber Castell 2=HB (20)
- Lápiz de tinta Bic (4)
- Tinta Negra
- Goma Faber Castell (20)
- Calculadora Científica Casio (2)
- Balanza digital (2)

- Cinta métrica (2)
- Colchonetas (20)
- Transporte (combustible)

La evaluación inicial consistió en recolectar datos generales e información del paciente con una encuesta. La escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry es un cuestionario auto aplicado, específico para dolor lumbar, que mide las limitaciones en las actividades cotidianas. Consta de 10 preguntas con 6 posibilidades de respuesta cada una (*Alcántara-Bumbiedro S et al 2006*).

La limitación funcional de la columna lumbar será evaluada con el índice de discapacidad de Oswestry permite evaluar el impacto del dolor lumbar en las actividades de la vida cotidiana. Esta es una prueba que proporciona valores en porcentajes de incapacidad. En este sentido, valores iguales o mayores al 80% sugieren la posibilidad de exageración de síntomas, lo que exige una valoración más pormenorizada de la existencia de simulación, pero valores menores, que no correlacionen con actividad diaria del paciente también nos indican exageración de síntomas (*Capilla Ramírez P. et al 2009*).

Siguiendo con la evaluación se llevó a cabo, la aplicación del protocolo de ejercicios de Williams que están dirigidos únicamente a tratar las afecciones lumbares de columna vertebral, tiene tres objetivos los cuales son flexibilizar la región lumbar, fortalecer la musculatura lumbar y practicar ejercicios correctores. Están compuestos por movimientos de flexión, son sencillos de realizar y parten de seis ejercicios básicos y dos variantes (*Olmedo 2010*), el paciente se coloca en decúbito supino con las rodillas flexionadas en 45°, logrando un equilibrio entre la función movilizadora y

estabilizadora de la columna lumbar, respetando su curvatura fisiológica, son más tolerados en los estadios crónicos de los dolores de espalda (más de 3 meses) (*Martín Piñero DB. et al 2014*).

Con respecto al tipo de investigación diremos que es un alcance descriptivo correlacional, Tendrá un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental de temporalidad longitudinal.

La estrategia de muestreo fue no probabilístico, por conveniencia.

Con respecto a los criterios de inclusión de la muestra es necesario que cumplan con los siguientes puntos entre los cuales están sujetos de género femenino, con edades comprendidas desde los 18 a 64 años de edad, con antecedentes de sobrepeso u obesidad, que participen en el Programa de actividad física pertenecientes a la agrupación baile entretenido y que presenten incapacidad por dolor lumbar.

Siguiendo con los criterios de exclusión, quedaron fuera del estudio aquellas personas que presenten diagnóstico médico de hipertensión, con diabetes mellitus tipo I-II y que se encuentren ingiriendo fármacos para el dolor lumbar.

Resultados y análisis del estudio.

El análisis descriptivo se presenta mediante los estadígrafos descriptivos de las variables cuantitativas (mínimo, máximo, mediana, media y desviación estándar).

Previo al análisis inferencial, se evaluó el supuesto de distribución normal mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov. Por lo tanto,

como el supuesto no se cumplió, el análisis inferencial se realizó mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon, con un nivel de significancia estadística $\alpha=0,05$. Esta prueba compara dos muestras, es útil cuando la variable dependiente es cuantitativa, mientras que la independiente es cualitativa y cuando las mediciones son realizadas en una misma unidad experimental. Se constituye una alternativa no paramétrica de la habitual prueba t de Student para muestras dependientes (*Sokal RRRFJ 1995*).

Adicionalmente a esto, se calculó el porcentaje de cambio (diferencia previa y posterior) de las variables, las cuales se presentan en porcentajes. Por último, se evaluó el tamaño del efecto mediante el valor de r (valor de Z de la prueba, dividido por la raíz cuadrada del N) (*Nakagawa SCIC 2007*), el cual corresponde a la diferencia más pequeña que el investigador está dispuesto a aceptar como clínicamente relevante (*Prajapati B, DM, AR 2010*). Este estadígrafo indica cuánto de la variable dependiente se puede explicar por la variable independiente, informando el grado de la significación estadística; donde valores cercanos a 0,1 indican una diferencia estadísticamente pequeña o nula, valores cercanos a 0,5 indican una diferencia moderada y valores sobre 0,7 indican una gran diferencia (*Snyder 1993*). Los análisis fueron realizados mediante el software SPSS 20.0.

Se evaluó una muestra de 30 sujetos, todos de género femenino. En la Tabla 5.1, se da cuenta que los sujetos pertenecen a un rango de edad entre los 20 y 65 años. Además, se muestra que la media de los valores obtenidos para la variable de IMC es de $29,08 \pm 3,28$.

Tabla 5.1 Descripción de la muestra.

	Min	Max	M	DE
Edad (años)	20	65	42,10	13,189
Talla (m)	1,4	1,7	1,591	,0603
Peso (Kg)	56,0	97,2	73,150	9,5894
IMC	25,20	36,30	29,0893	3,28539

*Min: Mínimo; Max: Máximo; M: Media; DE: Desviación estándar.

A continuación se presenta la Tabla 5.2 donde muestran resultados de la encuesta de incapacidad por dolor lumbar previo y posterior a la aplicación de la intervención, con los respectivos estadígrafos de las pruebas inferenciales.

Tabla 5.2 Prueba Wilcoxon de significación estadística.

Variable	Min	Max	M	DE	% cambio	Valor Z	Valor p	Valor r
Incapacidad por dolor lumbar pre (%)	18	80	54,00	21,146	35,2	-4,139	0,000*	0,756
Incapacidad por dolor lumbar post (%)	10	80	44,60	21,147				

*Min: Mínimo; Max: Máximo; M: Media; DE: Desviación estándar; Z: estadígrafo prueba de Wilcoxon; p: significación estadística

Al comparar el porcentaje de incapacidad por dolor lumbar previo y posterior a la intervención, se observó una disminución del 35,2% y al aplicar la prueba de Wilcoxon se encontró que ésta disminución fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y tuvo además, un gran tamaño del efecto ($r = 0,756$) (Tabla 5.2 y Figura 5.1).

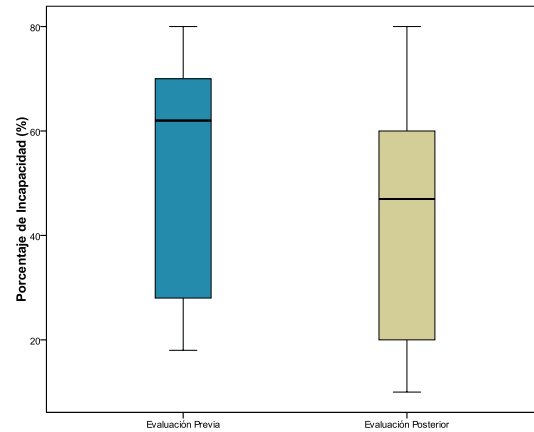


Figura 5.1 Diagrama de cajas del porcentaje de Incapacidad previa y posterior al protocolo de Williams.

En la Figura 5.1 se observa como la medida de tendencia central de la variable incapacidad por dolor lumbar disminuye en el eje temporal (previo y posterior), cuando es aplicado el protocolo de Williams. De las propiedades intrínsecas de los datos, se puede observar que el conjunto de datos previo y posterior tienen una distribución asimétrica (concentración inferior a la mediana), lo que corrobora el uso de la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Discusión

La intervención terapéutica mediante el protocolo de ejercicios de Williams constituye un aporte fisioterapéutico importante en el tratamiento de incapacidad por dolor lumbar, debido a que la correcta aplicación de este protocolo, además de la constancia de los participantes permiten una disminución del dolor mediante la aplicación de ejercicios de flexión lumbar antes y después de realizada la actividad física y junto con ello queda demostrado la disminución del dolor y la mejoría en el grado de incapacidad, el cual fue

evaluada con el cuestionario de Oswestry mejorando la calidad de vida, la realización de sus actividades de la vida diaria y un aumento de la funcionalidad.

Actualmente no se tiene estudios semejantes realizados en Chile y la información que se tiene es insuficiente para realizar las comparaciones respectivas; sin embargo, en el presente trabajo de investigación algunos resultados en lo general confirman estudios efectuados a nivel internacional.

Al comparar el porcentaje de incapacidad por dolor lumbar previo y posterior a la intervención, se observó una disminución del 35,2% y al aplicar la prueba de Wilcoxon se encontró que ésta disminución fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y tuvo además, un gran tamaño del efecto ($r = 0,756$).

Un ejemplo de esto es el estudio de *del Valle Torres, Hechavarría Almague, López Peña, Barceló Reyna (2015)* donde se evaluó la efectividad de la microonda, masoterapia y ejercicios de Williams en pacientes con dolor lumbar en una muestra de 60 pacientes con lumbalgia subaguda y crónica. Se asignaron dos esquemas de tratamiento: uno con microonda combinada con masoterapia y ejercicios de Williams (Grupo A), otro con medicamentos y reposo (Grupo B), además se aplicó la escala analógica visual y la escala de Oswestry en la consulta inicial y al culminar el tratamiento, se obtuvieron mejores resultados en el grupo A que en el grupo B, en cuanto a reducción del dolor e independencia para las actividades de la vida diaria, por lo tanto el protocolo de tratamiento fisioterapéutico resultó ser beneficioso. Al comparar este estudio con la presente investigación se observan diferencias

metodológicas en cuanto a población, muestra y tratamiento, aun así los resultados coinciden en la disminución de la incapacidad por dolor lumbar,

Y. Torres-Salinas (2016), compara en su estudio el manejo de la lumbalgia a través de ejercicios de fortalecimiento de abdominales y estiramiento de la fascia lumbar (Williams) o de fortalecimiento de paravertebrales de manera progresiva (Mckenzie). Los ejercicios elegidos por el paciente se llaman: “Programa de Ejercicios con Preferencia Direccional” (P.E.P.D), la efectividad para el alivio de la incapacidad lumbar al utilizar estos dos tipos de ejercicios se ve reflejada en los resultados del estudio, en el cual se presenta una muestra de 56 personas, de las cuales 33 efectuaron ejercicios de Williams (58,6%) y 23 Mckenzie (41,1%). De esta forma, quienes prefirieron la realización del protocolo de Williams y que a su vez vieron disminuida su incapacidad lumbar, resultó ser 27 personas de las 33 de la muestra. Así, estos resultados se condicen con los arrojados por la presente investigación puesto que la muestra estaba compuesta por una población similar: personas de sexo femenino con edades comprendidas entre los 18 y 60 años de edad.

Por otro lado la investigación de *Santamaría Damián, Pérez Castañeda et al. (2015)*, tenía como finalidad identificar el efecto de la masoterapia y los ejercicios de Williams en la lumbalgia en estudiantes universitarios y determinar su impacto en la calidad de vida, durante seis sesiones se aplicó masoterapia y ejercicios de Williams. La muestra de 26 personas de este estudio distribuidos en un rango etario de 18 a 45 años, realizaron los

ejercicios de Williams, tuvieron una mejoría en el dolor e incapacidad lumbar un mes posterior al término de la intervención. Aunque los autores corroboran que la masoterapia y los ejercicios de Williams disminuyen el dolor e impactan positivamente en la calidad de vida diaria de estudiantes universitarios con lumbalgia, este impacto es independiente al tiempo que los sujetos llevan con el dolor. Además, la calidad de vida en estos sujetos mejora como consecuencia de la intervención, aunque no así con el rango de movimiento de la flexión y extensión de la columna lumbar. Los resultados en esta investigación confirman los valores de este trabajo, enfocado en la efectividad de los ejercicios de Williams, ya que como resultado se obtuvo una mejora significativa en la disminución de incapacidad por dolor lumbar, sin embargo el número de muestras y la equidad de sexo difieren con las de este estudio.

Aun así los resultados obtenidos en esta investigación al comparar el porcentaje de incapacidad por dolor lumbar previo y posterior a la intervención, se observó una disminución del 35,2% y al aplicar la prueba de Wilcoxon se encontró que ésta disminución fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y tuvo además, un gran tamaño del efecto ($r = 0,756$).

Por lo tanto, la realización de los ejercicios de Williams es de gran efectividad, ya que es de gran utilidad como herramienta fisioterapéutica en la rehabilitación de dolor e incapacidad lumbar en centros de rehabilitación en Chile y otros países del mundo. Sin embargo en el medio y entorno de rehabilitación, son más bien conocidos como ejercicios de flexión y

estabilización lumbar, antes que Protocolo de Williams.

Conclusiones

Para cerrar esta investigación se presenta a continuación de manera breve el principal hallazgo, que tiene como resultado una disminución de la incapacidad por dolor lumbar en el grupo de intervención, posterior a la realización de los ejercicios de Williams.

Asimismo, el objetivo general se cumplió, ya que se logró evaluar la efectividad del protocolo de Williams sobre la incapacidad por dolor lumbar en mujeres adultas con sobrepeso que realizan actividad física

A raíz de todos los resultados y antecedentes expuestos anteriormente, se concluye que la hipótesis nula de investigación se rechaza, ya que al comparar el porcentaje de incapacidad por dolor lumbar previo y posterior a la intervención, se observó una disminución del 35,2% y al aplicar la prueba de Wilcoxon se encontró que ésta disminución fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$) y tuvo además, un gran tamaño del efecto ($r = 0,756$).

La principal importancia de esta investigación radica en que los resultados pueden ser ocupados de manera práctica puesto que además de ser un nuevo conocimiento científico acerca de la efectividad de los ejercicios de Williams, pueden ser utilizados como base para intervenciones que pretendan mejorar la incapacidad por dolor lumbar y la calidad de vida de las personas o como impulso para generar nuevas evaluaciones relacionadas con estas variables, en otras muestras. Respecto a las implicaciones clínicas de esta

investigación destaca que esta evidencia es favorable para revalidar los ejercicios de Williams y así puedan ser utilizados en diversos centros de rehabilitación.

Bibliografía

1. Benítez Malagón DJ, Montes Castillo DML, Escobar A. DD, Barrera G. DIM. Comparar la efectividad del Programa de Ejercicios de Rittenberg contra Ejercicios de Williams en pacientes con diagnóstico de canal lumbar estrecho degenerativo sistematizado. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2010 Julio; 22(3): p. 92 - 95.
2. Mendoza Medellín DLN, Coutiño León DB, Torres Serrano DA, Sánchez Loya DPM, Altamirano Bustamante DN, Mora Magaña DI. Manejo de la hiperlordosis lumbar con ejercicios de Williams en niños con diabetes mellitus tipo 1. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2002 Abril a Diciembre; 14(2 a 4).
3. Nava - Bringas TI, et al. Adherencia al programa de ejercicios de estabilización lumbar en pacientes con dolor crónico de espalda baja. *Cirugía y Cirujanos*. 2016 Enero; 84(5): p. 384 - 391.
4. Muyor JM, Casimiro AJ. Importancia del ejercicio físico ante el dolor de espalda y su relación con la salud laboral. *Revista Habilidad Motriz: Revista de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2008;(30): p. 49 - 53.
5. Rueda E, Cantos MJ, Valdivia PA, Martínez - Fuentes J. Efectividad de la educación para la salud en el dolor lumbar en adultos. *Journal of Sport Health Research*. 2011; 3(2): p. 101 - 112.
6. López Chicharro J, López Mojares LM. *Fisiología Clínica del Ejercicio Madrid - España*: Ed. Médica Panamericana; 2008.
7. Salud OMD. Informe sobre la Salud en el Mundo; 2003.
8. Gómez-Ambrosi J, Silva C, Galofré JC, Escalada J, Santos S, Millán D, et al. Body mass index classification misses subjects with increased cardiometabolic risk factors related to elevated adiposity. *International Journal of Obesity*. 2011 May.
9. Aranceta-Bartrina J, Serra-Majem L, Foz-Sala M, Moreno-Esteban B, Grupo Colaborativo SEEDO. Prevalencia de Obesidad en España. *Med. Clin*. 2005 Mayo; 125(12): p. 406 - 6.
10. S. EA. Epidemiología de la Obesidad en Chile. *REV. MED. CLIN. CONDES*. 2012; 23(2).
11. Zapico AG, Benito PJ, Gonzales-Gross M, et al. Nutrition and physical activity programs for obesity treatment (PRONAF study): methodological approach of the project. *BMC Public Health*. 2012; 12(1100).
12. Commissioned by the National Institute for Health and Care Excellence. Identification, assessment and management of overweight and obesity in children, young people and adults. National Clinical Guideline Centre. 2014 November.
13. Monckeberg B. F, Muzzo B. S. La desconsertante epidemia de obesidad. *Rev. Chil Nutr*. 2015 Marzo; 42(1).
14. Sánchez-Romera JF, Dario AB, Colodro - Conde L, al e. Obesidad, actividad física y dolor lumbar: un análisis genéticamente informativo. *Trauma Fund MAPFRE*. 2014; 25(4): p. 208 - 218.

15. Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. 23rd ed. Madrid; 2015.
16. Vicente - Herrero MT, Terradillos García MJ, Capdevila García LM, et al. Minusvalía, discapacidad e incapacidad. Una revisión desde la legislación española. Medicina de Familia SEMERGEN. 2010 Junio; 36(8).
17. Organización Mundial de la Salud. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la discapacidad y de la Salud: CIF Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Secretaría de Estado de Servicios Sociales FyDIdMySS(, editor.; 2001.
18. Seguí Díaz M, Gervas J. El dolor lumbar. SEMERGEN. 2002; 28(1): p. 21 - 41.
19. Rucker KS, Cole AJ, Weinstein SM. Dolor lumbar. Enfoque del diagnóstico y el tratamiento basado en los síntomas Madrid: MC Graw - Hill - Interamericana de España; 2003.
20. Sertpoyraz F, Eyigor S, Karapolat H, Capaci K, Kirazli I. Comparison of isokinetic exercise versus standard exercise training in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study. Clínica Rehab. 2009 Marzo; 23(3): p. 238 - 47.
21. Moyá F, Grau M, Riesco N, Núñez M, Brancós MA, Valdés M, et al. Dolor lumbar crónico. Valoración multidisciplinaria de 100 pacientes. Atención Primaria. 2000 Septiembre; 26(4): p. 239 - 244.
22. Morata - Crespo AB, et al. Seguimiento de pacientes con dolor lumbar crónico tras tratamiento de escuela de espalda. Rehabilitación(Madr.). 2006 Junio; 40(5): p. 248 - 55.
23. Pérez - Guisado J. Lumbalgia y ejercicio físico. Revista Internacional de Medicina y ciencias de la actividad física y el deporte. 2006 Mayo; 6(24): p. 230 - 247.
24. Miralles L. Prevención del dolor lumbar. Efectividad de la escuela de columna. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2001; 2(8): p. 14 - 21.
25. Muñoz - Poblete C, Muñoz - Navarro S, Venegas - López J. Discapacidad laboral por dolor lumbar. Estudio caso control en Santiago de Chile. Cienc. Trab.. 2015 Diciembre; 17(54).
26. Williams. Pauta de Ejercicios para columna Lumbar, Williams; 1937.
27. Williams PC. The Lumbosacral Spine: Emphasizing Conservative Management New York; 1965.
28. Martín Piñero DB, et al. Una controversia en el tiempo: ejercicios de Williams y Charriere. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología. 2014; 28(2): p. 235 - 244.
29. Torres - Salinas Y. Ejercicios de Williams y Mckenzie con preferencia direccional en pacientes con lumbalgia con medición del arco de movimiento lumbar y dolor. Rev. de Sanidad Militar de México. 2007; 61(1): p. 23 - 28.
30. LÓPEZ , Oviedo V, Guzmán M, et al. Guía Clínica para la atención del síndrome doloroso lumbar. Revista Médica del Insituto Mexicano del Seguro Social. 2003; 41: p. 123 - 130.
31. OLMEDO , Trujillo , Pérez B, et al. Comparacion de tres protocolos de ejercicios terapéuticos para la corrección de la hiperlordosis lumbar en jóvenes asintomáticos. Revista de Investigación Clínica. 2010; 6: p. 568 - 76.
32. COVARRUBIAS A. Lumbalgia: Un problema

- de salud pública. Revista Mexicana de Anestesiología. 2010; 33: p. 106 - 109.
33. THACKERAY , Fritz A, Brennan J, et al. A pilot study examining the effectiveness of physical therapy as an adjunct to selective nerve root block in the treatment of lumbar radicular pain from disk herniation: a randomized controlled trial. Physical Therapy. ; 90: p. 1717 - 1729.
 34. SANCHEZ , Montes J, Barrera M. Efectividad del programa de Rittemberg en pacientes con canal lumbar estrecho degenerativo sistematizado con seguimiento a 12 semanas. Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación. 2010; 22: p. 7 - 11.
 35. Alcántara - Bumbiedro S, Florez - García MT, Echávarri - Pérez C, García - Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. Rehabilitación(Madr.). 2006; 40(3): p. 150 - 8.
 36. A comparison of a modified Oswestry low back pain disability questionnaire and the quebec back pain disability scale. Physical therapy. 2001 February; 81(2).
 37. Ávila Ramírez J, Reyes Rodríguez V. La obesidad y el sobrepeso, su efecto sobre la columna lumbar. Mexicana de Neurociencia. 2009 Junio; 10(3): p. 220 - 223.
 38. Capilla Ramírez P, González Ordi H. Protocolo para la detección de la simulación del dolor en la práctica clínica. Estudio de casos. Fundación MAPFFRE. 2009 Diciembre; 20(4).
 39. Sokal RRRFJ. Biometry: The principles and practice of statistics in biological research New York: WH Freeman and Co.; 1995.
 40. Nakagawa SCIC. Effect size, confidence interval and statistical significance: a practical guide for biologist. Biological reviews. 2007; 82(4).
 41. Prajapati B,DM,AR. Sample size estimation and statistical power analyses. Optometry Today. 2010; 16(07).
 42. Snyder P&LS. Evaluating results using corrected and uncorrected effect size estimates. The Journal of Experimental Education. 1993; 61(4).
 43. Steenstra I, Verbeek J, Heymans M, Bongers P. Prognostic factors for duration of sick leave in patients with acute low back pain. Occup Environ Med. 2005; 62(12): p. 851-860.
 44. Sung P, Lammers A, Danial P. Different parts of erector spinae muscle fatigability in subjects with and without low back pain. Spine J. 2009 Febrero; 9(2): p. 115-20.
 45. Santamaría Damián A, Pérez Castañeda Y, Pacheco Soto C, Ramírez Montes L, Jaramillo Díaz A. Efecto de la masoterapia y ejercicios de Williams en la lumbalgia y en la calidad de vida de estudiantes universitarios. Xihmai. 2015 Diciembre; X(20): p. 69-86.
 46. S. EA. Epidemiología de la obesidad en Chile. REV. MED. CLIN. CONDES. 2012 Diciembre; 23(2).