



## **TESIS DOCTORAL**

*Efectividad de la fisioterapia basada en la evidencia con la carrera acuática sobre la lumbalgia crónica mecánica inespecífica.*

Doctorando: Antonio I. Cuesta Vargas

**Directores:** Prof. Dr. A. Mario de Diego Acosta  
Prof. Dr. Jerónimo C. García Romero

*Departamento de Fisiología Humana y Educación Física y Deportiva*

**Universidad de Málaga**



AREA DE EDUCACION FISICA Y DEPORTIVA  
ESCUELA DE MEDICINA DE LA EDUCACION  
FISICA Y EL DEPORTE  
FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD DE MALAGA

ANGEL MARIO DE DIEGO ACOSTA Y JERONIMO C. GARCIA ROMERO,  
Doctores y Profesores Titulares de la Universidad de Málaga, adscritos al Departamento  
de Fisiología Humana y Educación Física.

CERTIFICAN:

Que la memoria presentada por D. Antonio I. Cuesta Vargas, con el título:  
*“Efectividad de la fisioterapia basada en la evidencia con carrera acuática sobre la  
lumbalgia mecánica inespecífica crónica”*, ha sido realizada bajo nuestra dirección.  
Considerando que este trabajo reúne las condiciones científicas necesarias para ser  
defendido y juzgado por el tribunal correspondiente, a fin de poder optar al grado de  
Doctor por la Universidad de Málaga.

Y para que así conste, firmamos el presente certificado en Málaga, a 12 de  
Noviembre del 2007

Prof. Dr. Ángel Mario de Diego Acosta

Prof. Dr. Jerónimo C. García Romero

*Dedicado mi esposa Raquel*

*Dedicado a mi hijo Ignacio y su futuro/a hermano/a*

### Agradecimientos

*A mis directores, los Prof. Dr. D. Mario de Diego Acosta y D. Jerónimo C. García Romero, por su infatigable constancia, paciencia y guía. Esta tesis debe mucho a ellos. Ellos son los responsables de cualquier forma de orden y claridad que el lector pueda hallar en el documento. Mis métodos (y horarios) de trabajo son seguramente inaceptables en cualquier comunidad laboral organizada. Y sin embargo, nunca he dejado de sentir su apoyo para guiar libremente el desarrollo de esta investigación. No olvidaré su amistad, su cariño y su comprensión, incluso durante mis ataques de impaciencia por terminar esta tesis.*

*Al Prof. Dr. D. Emilio D. Lozano Aguilera por su inestimable apoyo estadístico y múltiples asaltos en su despacho.*

*Al Dr. D. José Miguel Morales Asencio por su ayuda y contagio de la efectividad clínica.*

*Al Prof. Dr. D. José Ramón Alvero Cruz por compartir tanto conocimiento, amistad y compañía, así como mi primera ergometría acuática.*

*A mis primeros maestros, los Prof. D. Juan A. Armenta y Dra. M<sup>a</sup> Teresa Labajos, por abrir la primera ventana al mundo de la fisioterapia clínica e investigadora.*

*A los fisios del PMDT, verdaderos clínicos basados en las evidencias; Lourdes, Eva, Rafa, Francine, Sergio, Paula, Bea, Antonio, Isa, Alicia, Carlos, Pablo y Cristina.*

*A los pacientes que participaron en el estudio con disposición absoluta y larga colaboración, así como todos aquellos pacientes que no participaron y han contribuido a la mejora del servicio.*

*A los políticos, gestores y trabajadores de la DGD de la UMA y del PMDT que con su respaldo, apoyo y dedicación han permitido el desarrollo de una fisioterapia comunitaria basada en la evidencia en los últimos 12 años.*

*A los fisioterapeutas que han marcado mi visión profesional, como; Michael Blanchard, Raija Kuosmi, Jenny Geytenbeek, Peter O'Sullivan, José Alberto Barrigón, Johan Lambeck, Urs Gamper y Dianne Lee.*

*A mi familia y amigos por su ayuda, cariño y comprensión a lo largo de los años. En cada ejemplo, en cada línea y en cada palabra podría indicar la influencia de su apoyo, de sus sugerencias y de su compañía. Sólo espero ser capaz de devolverles algún día lo mucho que me han dado.*

*A mi hermano, Seba, con quién siempre me ha conectado algo más que la sangre.*

*A Momo, el amigo que el trabajo me hizo alejar y el trabajo me ha hecho encontrar.*

*Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Universidad de Málaga con el contrato de Investigación y desarrollo (I+d) de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) nº 8.06/24.2445, por la Universidad de Jaén con el contrato I+d OTRI nº 857 y por el Ilustre Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Andalucía con la cesión de material de investigación.*

**INDICE****I. INTRODUCCIÓN.**

I.1. Medicina basada en la evidencia.	12
I.1.1. Fisioterapia basada en la evidencia.	14
I.1.1.1. Práctica clínica de fisioterapia basada en las pruebas.	15
I.1.1.2. Niveles de evidencia	16
I.2. Lumbalgia.	18
I.2.1. Definición.	18
I.2.2. Epidemiología: lumbalgia específica e inespecífica.	18
I.2.2.1. Prevalencia	19
I.2.2.2. Pronostico	19
I.2.2.3. Causas	19
I.3. Papel de fisioterapia basada en la evidencia sobre la lumbalgia mecánica inespecífica crónica. Respuestas clínicas y fisiológicas.	22
I.3.1. Agentes físicos y lumbalgia mecánica inespecífica crónica.	23
I.3.1.1. Corrientes Interferenciales.	23
I.3.1.2. Estímulo eléctrico transcutáneo del nervio (TENS).	23
I.3.1.3. Láser terapéutico.	24
I.3.1.4. Diatermia de la onda corta.	24
I.3.1.5. Ultrasonido terapéutico.	25
I.3.1.6. Tracción Mecánica.	25
I.3.2. Educación sanitaria: escuela de espalda, terapia cognitivo-conductual y lumbalgia mecánica inespecífica crónica.	27
I.3.2.1. Escuelas de Espalda.	27
I.3.2.2. Intervenciones educativas breves para promover autocuidado.	27
I.3.3. Terapia manual y lumbalgia mecánica inespecífica crónica.	29
I.3.3.1. Eficacia de la manipulación frente a placebo.	29
I.3.3.2. Eficacia de la manipulación frente tratamientos considerados ineficaces.	29
I.3.3.3. Eficacia de la manipulación frente a la práctica médica general.	30

I.3.3.4. Eficacia de la manipulación junto con la práctica médica general frente a la práctica medica general.	30
I.3.3.5. Eficacia de la manipulación contra la fisioterapia y el ejercicio terapéutico.	30
I.3.3.6. Eficacia de la manipulación contra escuela de espalda.	31
I.3.3.7. Eficacia de la manipulación como factor predictor.	31
I.3.3.8. Aspectos generales más destacados en la terapia manual y la LMIC.	31
I.3.4. Terapia del masaje y la lumbalgia mecánica inespecífica crónica.	33
I.3.5. Ejercicio físico terapéutico (EFT) y lumbalgia mecánica inespecífica crónica.	34
I.3.5.1. EFT frente a tratamientos pasivos.	34
I.3.5.2. EFT frente a la “práctica médica general”.	35
I.3.5.3. EFT frente a los tratamientos fisioterápicos.	35
I.3.5.4. EFT frente el tratamiento multidisciplinario intensivo.	36
I.3.5.5. EFT frente a otros tratamientos.	36
I.3.5.6. Eficacia relativa de diversos tipos de EFT.	37
I.3.5.7. Relación entre los cambios clínicos y las mejoras en la capacidad física como resultado del EFT.	39
I.3.5.8. Aspectos generales más destacados en el EFT y la LMIC.	40
I.4. Selección de un procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia para la lumbalgia mecanica inespecifica cronica.	43
I.4.1. Pertinencia del estudio clínico.	44
<b>II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO.</b>	
II.1. Hipótesis.	46
II.2. Objetivos.	46
II.2.1. Objetivo principal.	46
II.2.2. Objetivos secundarios.	46
<b>III. MATERIAL.</b>	
III. 1. Material General.	47
III. 2. Material de Antropometría.	47
III. 3. Material de Goniometría.	47

III. 4. Material de Ergometría en laboratorio y piscina.	48
III. 5. Material de Ejercicio Terapéutico.	48
<b>IV. METODOS.</b>	
IV.1. Estructura del diseño experimental.	50
IV.1.1. Selección de la muestra poblacional.	50
IV.1.2. Asignación de la intervención (aleatorización).	52
IV.1.3. Criterios de selección.	52
IV.1.4. Diseño experimental.	53
IV.2. Intervención experimental.	54
IV.2.1. Intervención fisioterápica basada en la evidencia suplementada con carrera acuática.	54
IV.2.2. Intervención fisioterápica basada en la evidencia.	55
IV.3. Determinación de variables del estudio.	56
IV.3.1. Medición de las características antropométricas.	56
IV.3.2. Medición del dolor, Escala Visual Analógica (EVA).	58
IV.3.3. Medición del grado de incapacidad física (Cuestionario Roland-Morris (CRM)).	58
IV.3.4. Medición del Estado General de Salud con cuestionario forma corta de 12 preguntas, Short Form 12 items survey (SF-12).	58
IV.3.5. Medición de la Movilidad LumboSacra en flexion en el plano sagital (MLSflex).	59
IV.3.6. Medición de la Fuerza Isométrica Máxima de los extensores Lumbares y de cadera (FIML).	60
IV.3.7. Medición de la Resistencia Muscular Isométrica de los Extensores Lumbares y de cadera (Test Sorensen , TS).	61
IV.3.8. Medición del Control Motor del Sistema Local de Estabilización Vertebral Lumbar (CMSLEV).	62
IV.4. Tratamiento estadístico de datos.	67
<b>V. RESULTADOS.</b>	
V.1. Estadística descriptiva de la población de estudio.	69
V1.1. Características de la población de estudio.	69
V.1.1.1. Sexo.	69
V.1.1.2. Edad.	70

V.1.1.3. Peso.	72
V.1.1.4. Talla.	74
V.1.1.5. Índice de masa corporal.	76
V.1.1.6. Porcentaje de grasa corporal.	78
V.1.1.7. Tiempo de evolución de la lumbalgia.	80
V.1.1.8. Intensidad de dolor de la lumbalgia.	82
V.1.1.9. Nivel de actividad física habitual en la vida cotidiana.	84
V.1.1.10. Condiciones de homogeneidad de la muestra.	85
V.2. Estadística inferencial.	86
V.2.1. Dolor.	87
V.2.2. Grado de incapacidad física.	92
V.2.3. Estado general de salud: físico (physical component summary, pcs-12).	97
V.2.4. Estado general de salud: mental (mental component summary, mcs-12).	102
V.2.5. Movilidad lumbo-sacra en flexión	107
V.2.6. Fuerza isométrica máxima de los extensores lumbares y de cadera.	110
V.2.7. Resistencia isométrica de los extensores lumbares y de cadera.	113
V.2.8. Control motor del sistema local de estabilización lumbar.	116
V.3. Resultados de potencia clínica del estudio.	119
V.4. Correlaciones entre variables clínicas y funcionales.	120
 <b>VI. DISCUSION.</b>	
VI.1. Relevancia clínica de los hallazgos.	124
VI.1. Tipo de medidas.	124
VI.2. Dolor.	125
VI.3. Grado de incapacidad física.	127
VI.4. Estado general de salud: componente físico.	129
VI.5. Estado general de salud: componente mental.	130
VI.6. Hallazgos funcionales.	131
VI.7. Relación entre variables clínicas y funcionales.	132
VI.8. Relación de modalidad, tipo y calidad del ejercicio físico con TE.	133
VI.9. Control y seguimiento de la ejecución del programa.	134
VI.10. Adherencia al programa.	135

VI.11. Medidas generales y de diseño.	136
VI.12. Tamaño de muestra y potencia clínica.	137
VI.13. Futuros estudios.	139
<b>VII. CONCLUSIONES.</b>	140
<b>VIII. BIBLIOGRAFIA.</b>	141
<b>ANEXOS.</b>	
ANEXO A. Preguntas más frecuentes.	185
ANEXO B. Consentimiento informado.	188
ANEXO C. Aplicación informática ASETER 2.0, recogida de datos.	189
ANEXO D. Unificación de criterios de entrevista clínica.	194
ANEXO E. Valoración, prescripción y seguimiento del EFT individualizado.	196
ANEXO F. Glosario de abreviaturas.	212
ANEXO G. Escalas validadas de dolor, GIF y ESG.	214
ANEXO H. Decálogo de educación sanitaria y modificación de conducta.	218

## I. INTRODUCCIÓN.

### I.1. MEDICINA BASADA EN LA EVIDENCIA (MBE)

En las últimas décadas se han producido cambios sustanciales en la sociedad que han originado gran crecimiento y desarrollo metodológico de la investigación y una disponibilidad de medios sin precedentes. Los avances en diseño y metodología de investigación, los instrumentos de recogida, manejo y explotación de datos, han dado lugar a una generación de conocimientos inmensurable. Como consecuencia a esta producción científica se multiplica la publicación de estudios, disminuyendo la validez temporal de los conocimientos (Laporte, 1993). Por tanto, la vigencia de la información contenida en los libros de texto decrece, la cantidad y periodicidad de las publicaciones se multiplica, al tiempo que conocimientos y medios que se requieren para localizar, leer, interpretar y asimilar lo publicado no están al alcance de los **profesionales clínicos** (Gray, 1997).

En los últimos años debido a la disponibilidad y manejo de la información que ofrecen los ordenadores, así como la aplicación de técnicas de gestión en el ámbito sanitario, aparecen dos nuevas preocupaciones: los costes y la variabilidad en la práctica clínica. El interés por la evaluación se extiende a los resultados, trascendiendo a la estructura y el proceso. Este fenómeno tiene sus raíces en un desarrollo metodológico caracterizado por el uso generalizado de los ensayos clínicos, la implantación de técnicas de síntesis cuantitativas, especialmente el meta-análisis y la revisión sistemática de la literatura (Sacket et al., 2001). Por otro lado, la disponibilidad de acceso a las diferentes bases de datos, a revistas científicas, a páginas webs de organismos e instituciones científicas, ofrece una excelente oportunidad para introducir o considerar el abordaje de las innovaciones (Montesinos, 2002). Existen numerosas innovaciones contrastadas con rigor, que cuando son aplicadas en un lugar o contexto, se difunden muy lentamente. De esta forma, el desarrollo no está por el ritmo de los descubrimientos, sino por el de su implantación. Las áreas de conocimiento biomédicas son una de las más ricas en lo que a fundamentos científicos se refiere y sin embargo, existe un gran volumen de conocimientos que no se aplican o utilizan (Lemus, 2000).

Los **pacientes** están incrementando continuamente la demanda de información sobre las enfermedades y las opciones disponibles de tratamiento. Muchos pacientes tienen acceso a una amplia fuentes de recursos, pero no todos los recursos ofrecen información segura. La fuente de recursos más ampliamente disponible quizás sea internet, pero internet ofrece un amplio espectro de calidad de información desde segura a falsa, por ello es importante vincular a los pacientes en la toma de decisiones de intervenciones fisioterápicas y por consiguiente ellos necesitarán identificar las fuentes validadas (Gray, 1997).

La **profesión** de los fisioterapeutas ha cambiado mucho desde los años 60. Esta transición ha ido desde la delegación de funciones por parte de los médicos a los fisioterapeutas sin posibilidad de crítica, usando la experiencia y la intuición como base de las decisiones, hasta la corriente actual donde la práctica basada en la evidencia ha sido promovida como modelo para la práctica efectiva de la fisioterapia (Gibson, 2003).

Los **políticos**, directivos y poderes públicos de salud tienen interés en asegurar el valor económico y los beneficios de salud en situaciones donde los recursos de salud son siempre escasos. Por esto las decisiones en los servicios de salud deben de estar basados en evidencias (Gibson, 2003).

### I.1.1. FISIOTERAPIA BASADA EN LA EVIDENCIA (FBE)

El concepto “Evidence based medicine”, traducido como medicina basada en la evidencia (MBE), ampliando el término de medicina a “atención”, engloba así distintas profesiones o especialidades que intervienen en la prestación de cuidados sanitarios a los pacientes y como en nuestro caso la fisioterapia basada en la evidencia (FBE) es un actual enfoque en la docencia y la práctica sanitaria, en la que resalta la importancia del examen de las pruebas o “evidencias” procedentes de la investigación, la interpretación cautelosa de la información clínica derivada de las observaciones no sistemáticas, y donde la comprensión de la fisiopatología de una enfermedad es insuficiente para la práctica clínica de calidad (Sacket et al., 1996). Para Herbert et al (2005), *“la práctica de la fisioterapia basada en la evidencia debe de estar informada principalmente por la investigación de alta calidad, las preferencias de los pacientes y el conocimiento práctico de los fisioterapeutas”*. Esto es debido a que la investigación por si sola, no toma buenas o malas decisiones, sino que lo hacen las personas. Cuando pacientes, profesionales de la salud y políticos toman decisiones, ellos ofrecen a sus decisiones un rango de valores, preferencias, experiencias y conocimiento. Esta toma de decisiones en fisioterapia, como en otros aspectos de la salud, son un proceso complejo más allá la sola investigación.

El conocimiento práctico es el conocimiento que surge de la práctica profesional y la experiencia. Consciente o inconscientemente, la asistencia fisioterápica esta basada en el conocimiento personal en base al encuentro con cada paciente, encuentro diario basado en muchas fuentes de información, incluida la investigación de alta calidad (Sacket et al., 2001). De acuerdo con la definición actual de la FBE existen algunos factores adicionales que interactúan con la investigación de calidad, la práctica del conocimiento y las preferencias del paciente, estos factores son la cultura, la política, los recursos , etc....., por tanto son los que determinarán el contexto concreto sobre el que se aplica la decisión (Herbert et al., 2005).

Otras definiciones anteriores como las de Buty y Mead (1998) consideraban la fisioterapia basada en la evidencia como el uso de las mejores pruebas disponibles, incluyendo no sólo la investigación de alta calidad, sino además la de baja calidad, las declaraciones de consenso y la experiencia clínica, cuando no exista o no esté disponible la investigación de alta calidad. En esta misma línea, el Centro de FBE de la

Universidad de Sydney no niega la base legítima de la fisioterapia donde falta una investigación de alta calidad (CEBP, 2005).

La práctica clínica de la FBE es un intento de dar respuesta a esta nueva situación, fundamentalmente a través de tres estrategias: el aprendizaje de su metodología, la búsqueda y aplicación de resúmenes e información científica recopilada por otros y las aceptaciones de protocolos y guías desarrollados contrastadas por terceros. El ejercicio de la FBE no sería tal sin la consideración de cada situación particular y cada escenario. Por otro lado, los roles en la relación entre profesionales y pacientes son variables, y existe una clara demanda de participación directa de los pacientes en la toma de decisiones (GGMBE, 2004).

La FBE se puede aplicar en el trabajo diario con cualquier tipo de intervención fisioterápica, ya sea diagnóstica, terapéutica o preventiva y puede ser un buen instrumento para valorar los resultados de estas intervenciones (Herbert, 2000), ya que ayuda a optimizar el tiempo del profesional, permite acumular criterios de aplicación en distintos escenarios y/o pacientes, mejora la accesibilidad a la información y contribuye a disminuir la incertidumbre. Además, cuando nuestra experiencia profesional y práctica diaria no siga las recomendaciones de la literatura, la decisión que finalmente adoptemos posiblemente estará más contrastada y razonada. Las sugerencias serán más sólidas si se es consciente del grado y la fuerza de las recomendaciones respecto de una intervención determinada (Bravo, 2005).

#### **I.1.1.1. Práctica clínica de fisioterapia basada en las pruebas.**

El abordaje de la FBE se articula en torno a una serie sucesiva de pasos según Bravo y Campos (2005):

1.- Transferir las necesidades de información en preguntas clínicas contestables, construyendo la pregunta desde cuatro variables fundamentales; los **p**acientes y su escenario, la **i**ntervención principal, la intervención **c**omparada y los **o**bjetivos.

2.- Localizar las evidencias de mayor solidez con las que responder a las preguntas clínicas, a través de: bases de datos bibliográficas y resúmenes estructurados, revistas científicas, fuentes pre-criticadas secundarias o terciarias, o bien a través de guías de práctica clínica rigurosas, localizables en portales de internet.

3.- Valorar y evaluar críticamente de la evidencia, determinando su validez y utilidad para su aplicación.

4.- Aplicar las conclusiones a nuestra práctica, teniendo en consideración los riesgos e incertidumbre frente a los beneficios y efectividad, contemplando las preferencias del paciente y sus necesidades emocionales.

Cada uno de estos pasos se puede llevar a cabo en diferentes niveles de dominio: de lo básico a lo avanzado, desde la consulta diaria para resolver una pregunta clínica, hasta la implementación de guías por departamentos de efectividad de los sistemas de salud (Sacket, 2001).

### **I.1.1.2. Niveles de evidencias**

Las recomendaciones de cualquier revisión de la literatura están sostenidas por diferentes tipos de estudios, con mayor o menor validez y calidad. Referenciar las recomendaciones a partir de la validez interna y externa, así como de la calidad de los estudios permite facilitar la interpretación del texto, pudiendo encontrar las mejores evidencias y darnos cuenta de las recomendaciones débiles o limitadas (Ruiz-Canel y Louro, 2005). Actualmente, aunque no existe una clasificación universalmente aceptada, la más divulgada tal vez sea la propuesta por el Oxford Center for Evidence-based Medicine (OCEBM) con 5 grandes niveles, 3 sub-niveles y 5 apartados. Esta clasificación no considera la validez interna, teniendo en cuenta solo los tipos de estudios, a diferencia de la U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF) que incorpora criterios de clasificación metodológicos, creando una mayor complejidad y por tanto confusión dado que la metodología MBE busca acercar al clínico los resultados de la producción científica. Otras propuestas presentan el efecto contrario siendo poco precisas como la American Family Physician (AFP), la cual ha propuesto una clasificación muy simple consistente en tres niveles. Independientemente del sistema de clasificación elegido, éste debe de aparecer claramente especificado en los estudios o revisiones clínicas que se elaboren (Guerra, Martín-Muñoz, Santos Lozano, 2004).

Uno de los más nombrados por su término intermedio entre la complejidad y la falta de precisión es el de National Health and Medical Research Council (NHMRC, 1999): Nivel **E1**, son pruebas obtenidas de una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios relevantes. Nivel **E2**, son pruebas de al menos un ensayo aleatorio controlado bien diseñado o revisiones sistemáticas de baja calidad. Nivel **E3**, esta determinado por pruebas obtenidas desde ensayos aleatorios de baja calidad, pseudo-aleatorizados o estudios comparativos, así como revisiones sistemáticas con

resultados contradictorios. Nivel **E4**, pruebas obtenidas de estudios de casos o estudios retrospectivos.

En el caso de que en la recogida y síntesis de la información encontrada e incluida se hayan utilizado diferentes clasificaciones de niveles de recomendación, se debe de unificar con aquella que se haya elegido.

## I.2. LUMBALGIA.

### I.2.1. DEFINICIÓN.

La lumbalgia se define como el dolor y malestar, localizados entre el margen costal y los pliegues glúteos inferiores, con o sin dolor referido de la pierna (Cost B13, 2006). La lumbalgia crónica se define como dolor en esta localización al menos durante 12 semanas. Esto significa que tratamos de crónicos los dolores sub-agudos mantenidos por periodos de más de 12 semanas o los recurrentes, donde el episodio actual dure al menos este tiempo (Cost B13, 2006).

Una clasificación simple y práctica que ha ganado la aceptación internacional, divide la lumbalgia en tres categorías (Waddell, 1987):

- Patología espinal específica
- Dolor de la raíz del nervio/dolor radicular
- Dolor de espalda no específico

La revisión del estado actual del tema se basa en lo referente a la lumbalgia crónica “no específica” o “inespecífica”, es decir, la lumbalgia que no es atribuible a una patología específica reconocible y conocida (infección, tumor, osteoporosis, fractura, deformidad estructural, inflamatoria, etc....).

### I.2.2. EPIDEMIOLOGÍA: LUMBALGIA ESPECÍFICA E INESPECÍFICA.

Se han identificado seis revisiones sistemáticas (RS) en la epidemiología de la lumbalgia (Balague et al., 1999; Bressler et al., 1999; Ebbelohj et al., 2002; Hestbaek et al., 2003; Pengel et al., 2003; Walker et al., 2000). De estos trabajos dos son específicos en niños (Balague et al., 1999, Ebbelohj et al., 2002) y uno en ancianos (Bressler et al., 1999).

Ninguna de las revisiones dio las prevalencias específicas para lumbalgias agudas, recurrentes, crónicas, o inespecíficas.

El alto número de pacientes con dolor recurrente, hace difícil distinguir entre dolor agudo y crónico, encontrándose una carencia de estándares para la severidad, la localización y las condiciones de comorbilidad.

### **I.2.2.1. Prevalencia**

Una revisión sistemática (RS) identificó 56 estudios de *prevalencia* de la población con lumbalgia (Walter, 2000). Treinta estudios eran de calidad aceptable. La prevalencia de la lumbalgia se extiende entre un 12 y 33% de la población. La prevalencia anual abarca un rango del 22 al 65%, así como la prevalencia a lo largo de la vida de entre 11 y 84%.

### **I.2.2.2. Pronóstico**

Se encontraron dos RSs, que trataban sobre el *pronóstico* a largo plazo de la lumbalgia (Hestbaek et al., 2003, Pengel et al., 2003), una revisión incluyó 36 estudios (Hestbaek et al., 2003) y otra, 15 estudios (Pengel et al., 2003).

La primera revisión, afirma que después de un primer episodio de lumbalgia, la proporción de los pacientes que todavía experimentaron dolor después de 12 meses, era un promedio del 62% (42-75%), el porcentaje de pacientes después de 6 meses, era del 16% (3-40%), el porcentaje que experimentó recaídas, era del 60% (44-78%), y el porcentaje de bajas laborales, era del 33% (26-37%) (Hestbaek et al., 2003).

La segunda revisión concluyó mejoras rápidas en el dolor (58%), incapacidad física (58%), y la vuelta al trabajo (82%) en el primer mes después del episodio inicial de lumbalgia. La mejora adicional era evidente hasta tres meses (Pengel et al. 2003)..

Después de eso, los niveles para el dolor, el grado de incapacidad física, y la vuelta al trabajo seguían siendo casi constantes. El 73% de pacientes tenían al menos una repetición en el plazo de 12 meses (Pengel et al., 2003).

Se detectaron dos estudios en los cuales se hizo una tentativa específica de investigar la epidemiología de la lumbalgia crónica (Andersson et al., 1993; Cassidy et al., 1998). Uno implicó una muestra de 2184 adultos canadienses de entre 20 y 69 años de edad y casi el 50% de casos habían experimentado una lumbalgia en los 6 meses que precedían a la evaluación. En otro estudio de una muestra escogida al azar del 15% de la población de 25 a 74 años en Suecia, el predominio de lumbalgia crónica (3 meses) fue del 23% (Andersson et al., 1993).

### **I.2.2.3. Causas**

Entre las *causas* específicas de la lumbalgia, es conocida la mala correlación entre los resultados clínicos y radiológicos. El dolor no es atribuible a la patología específica en cerca del 85% de los casos (Deyo et al., 1988). Tan solo el 4% de

pacientes con lumbalgia en consulta de atención primaria, tienen fracturas por compresión y cerca del 1% tienen una neoplasia (Deyo et al., 1992).

Un estudio de epidemiológico en más de 7000 mujeres mayores de 65 años traslució que el 5% desarrollaron por lo menos una fractura vertebral en 4 años (Kado et al., 2003).

Los espondiloartropatías y las deformidades espinales, implican habitualmente la columna vertebral por completo. Las espondiloartropatías tienen una presencia de 0.8 a 1.9% de población en general (Saraux et al., 1999). Las deformidades escolióticas con gibas a la flexión de tronco, están presentes entre 1 y el 4% en la población general (Dickson et al., 1980, Span et al., 1973, Strayer et al., 1973). Las deformidades cifóticas como la de Scheuerman se presentan en el 1.5% de la población en general (Sorensen, 1964).

Las infecciones espinales son raras, y las infecciones espinales crónicas son particularmente raras. En las enfermedades infecciosas en el raquis se debe considerar, si el paciente tiene fiebre, tenía cirugía anterior o tiene un sistema inmunodeprimido.

Las espondilolisis y las espondilolistesis se clasifican como lumbalgia inespecífica, porque una proporción considerable de pacientes con tales alteraciones estructurales son asintomáticas (Soler y Calderón, 2000). La presencia en la población general está alrededor del 5% (Wiltse et al., 1976).

En un gran estudio epidemiológico, la incidencia anual de radiculopatía cervical era 0.00083 (83 entre 100.000) (Radhakrishnan et al., 1994) y aunque no se han encontrado estudios epidemiológicos la incidencia de radiculopatía lumbar es probablemente, mucho más alto.

Las lumbociáticas tras cirugía, representan un problema importante siendo los índices de fracaso del 5-50%. Una de las causas que se refleja constantemente en la literatura es una falta de cumplimiento en los criterios de inclusión (Goupille 1996, Van Goethem et al., 1997). Esto significa que muchos pacientes sufren lumbalgia mecánica inespecífica y por tanto la degeneración o herniación discal no es responsable de su dolor.

**Puntos clave**

- Las lumbalgias específicas son poco frecuentes (menos del 15% de todas)
- La prevalencia durante la vida de la lumbalgia es de hasta 84%.
- Hasta el 78% de personas sufren recaídas del dolor y hasta el 37% sufren recaídas en la ausencia del trabajo.
- Las mejores estimaciones sobre prevalencia de la LMIC sugieren un 23%.

### I.3. PAPEL DE FISIOTERAPIA BASADA EN LA EVIDENCIA SOBRE LUMBALGIA MECÁNICA INESPECÍFICA CRÓNICA. RESPUESTAS CLÍNICAS Y FUNCIONALES.

Las recomendaciones para los tratamientos se basan en una revisión de revisiones sistemáticas y ensayos clínicos aleatorios de Fisioterapia (Terapia Manual, Masaje, Terapia Física, Ejercicio Físico, Asesoramiento y Educación sanitaria) sobre la Lumbalgia Mecánica Inespecífica Crónica (LMIC).

Las bases de datos de consulta fueron: Cochrane, Medline, Embase, PASCAL, Psychoinfo, de enero de 1995 hasta junio de 2007.

La calidad metodológica de una RS identificada por la búsqueda, era determinada usando el índice de Oxman y de Guyatt (Oxman y Guyatt, 1991), siendo clasificada de 0 a 7, considerando hasta 4 de baja calidad (bc) y 5 o más de alta calidad (ac).

Los ensayos clínicos también fueron determinados para su calidad metodológica, usando los criterios de validez interna (van Tulder et al., 1997), si un ensayo puntúa 5 o más, fue considerado de ac.

Los niveles de la evidencia para los tratamientos, fueron clasificados según Nacional Health Medical Research Council, NHMRC (1999):

**Nivel A (evidencia fuerte):** Resultados de una revisión sistemática de alta calidad.

**Nivel B (evidencia moderada):** Resultados de una revisión sistemática de baja calidad.

**Nivel C (evidencia limitada):** Un Ensayo Clínico Aleatorio (ac o bc) o resultados contradictorios en una revisión sistemática.

**Nivel D (ninguna evidencia):** Otros estudios de menor calidad de diseño.

### I.3.1. AGENTES FÍSICOS Y LUMBALGIA MECÁNICA INESPECÍFICA CRÓNICA.

#### I.3.1.1. Corrientes Interferenciales.

La corriente interferencial es un agente electrofísico que es de uso general por los fisioterapeutas. Puede ser descrito como el uso de una de frecuencia media de corriente alterna modulada para producir frecuencias bajas hasta 150 hertzios (Hurley et al., 2001). Los efectos supuestos de la terapia interferencial son atenuación del dolor, basada en la teoría de la puerta de control del dolor (Melzack y Wall, 1965), y un aumento del flujo de la sangre a los tejidos finos.

Fueron encontrados dos ensayos: Hurley et al., 2001 y Werners et al., 1999. El primero se refería a la lumbalgia aguda (Hurley et al. 2001) y el segundo (Werners et al., 1999) compara los efectos de la terapia interferencial con los de la combinación de la tracción lumbar motorizada y el masaje.

No hay evidencia para la eficacia de la terapia interferencial comparada con tratamientos placebo en el tratamiento de lumbalgia crónica (nivel D). Hay evidencia limitada que la terapia interferencial y la combinación de la tracción lumbar motorizada más el masaje es igualmente eficaz en el tratamiento de la lumbalgia crónica (nivel C).

#### I.3.1.2. Estímulo eléctrico transcutáneo del nervio, transcutaneous electrical nervous stimulation (TENS).

El TENS es una modalidad terapéutica no invasiva de aplicación analgésica. Esta técnica consiste en el estímulo eléctrico de nervios periféricos por vía de los electrodos en la superficie de la piel. El desarrollo y el uso del TENS fueron basados en la teoría de control de la puerta de dolor (Melzack y Wall, 1965).

Tres RSs fueron encontradas por la búsqueda electrónica (Brosseau et al., 2002, Panel de Philadelphia, 2001, van Tulder et al., 1999)

Los cinco estudios que fueron incluidos en la RS Cochrane (van Tulder et al., 1999) demostraron una tendencia hacia la mayor reducción del dolor en el grupo de los TENS comparado con el placebo. Las características de los parámetros del dispositivo del TENS eran heterogéneos: frecuencia-intensidad óptima el uso de las técnicas, duración del tratamiento y el sitio del uso (van Tulder et al., 1999).

Hay evidencia fuerte que el TENS no es más eficaz que el placebo en el tratamiento de la lumbalgia crónica (Nivel A) y hay evidencia moderada que el TENS no es más eficaz que la tracción axial vertebral, acupuntura, o electro-acupuntura en el tratamiento de la lumbalgia crónica (nivel B).

### **I.3.1.3. Láser terapéutico.**

La terapia del láser es una modalidad terapéutica no invasiva que se supone tiene efectos analgésicos, antiinflamatorios, sobre la regeneración del nervio, de los tejidos musculares y óseos (de Bie et al., 1998).

La longitud de onda, la dosificación y la dosis-intensidad, se especifican para determinar la magnitud de los efectos. Generalmente, la controversia existe con respecto a los parámetros apropiados del tratamiento para diversas indicaciones.

Se encontraron dos RS (Bjordal et al., 2003, de Bie et al., 1998) que no estaban específicamente diseñadas, para determinar la evidencia de la terapia del láser en la lumbalgia crónica. Una RS tenía como objetivo repasar la eficacia de la terapia del láser de 904 nanómetros en varias afecciones músculo-esqueléticas (de Bie et al., 1998) e incluyó un ensayo de los efectos de terapia del láser en la lumbalgia crónica (Klein y Eek, 1990). La otra RS repasa los efectos de la terapia del láser para el dolor crónico en afecciones comunes (Bjordal et al., 2003) e incluye tres ensayos relevantes en efectos de la terapia del láser en los pacientes con lumbalgia crónica (Basford et al., 1999, Soriano y Rios, 1998, Toya et al., 1994).

El uso de la terapia del láser en los ensayos mencionados era heterogéneo con respecto a la longitud de onda, a la dosis-intensidad y a la dosificación.

Hay evidencia limitada del conflicto de la eficacia de la terapia del láser para la lumbalgia crónica con respecto a la mejora del dolor (nivel C), así como hay evidencia limitada que no hay diferencia en la eficacia entre la terapia láser, terapia y ejercicio, y ejercicio (nivel C).

### **I.3.1.4. Diatermia de la onda corta.**

Las formas continuas y pulsadas de diatermia de onda corta, son aplicadas por los fisioterapeutas, en el tratamiento de los desórdenes y de la artritis suave de tejidos blandos (Kitchen y Partidge, 1992). El tratamiento consiste en el uso de la radiación

electromagnética de la onda corta, con una gama de frecuencia desde 10 hasta 100 megahertzios. El mecanismo de trabajo que se presume es el calentamiento de los tejidos blandos y el estímulo del tejido blando en reparación (Kitchen y Partidge, 1992).

No hay evidencia para la eficacia de la diatermia de onda corta comparada con tratamiento placebo, en el tratamiento de la lumbalgia crónica (nivel D).

#### **I.3.1.5. Ultrasonido terapéutico.**

El equipo de ultrasonido consiste en un generador y un transductor. El generador produce energía electromagnética con una frecuencia de 0.5 a 3.5 megaciclos que es convertido, por el transductor, a la energía mecánica con frecuencia similar y intensidad de hasta 3 W/cm<sup>2</sup> (Van der Windt et al., 2003). Según los estudios de laboratorio, el uso del ultrasonido puede dar lugar a un aumento en el metabolismo celular y a un aumento de las características visco-elásticas de los tejidos blandos (Maxwell, 1992). El ultrasonido causa una subida en la temperatura, que parece ser el mecanismo para la reparación del tejido blando, el aumento de la extensibilidad y relajación del músculo, así como el aumento del flujo de la sangre y del efecto antiinflamatorio (Van der Windt et al., 2003).

En un ensayo clasificado de BC (Ansari et al., 2006), el ultrasonido continuo frente a placebo, se presentan mejoras significativas en la movilidad pero no en la capacidad funcional en lumbalgias crónicas.

Hay evidencia controvertida que el ultrasonido terapéutico no es eficaz en el tratamiento de la lumbalgia crónica (nivel C). No hay evidencia para la eficacia del ultrasonido terapéutico, comparada con otros tratamientos de la lumbalgia crónica (nivel D).

#### **I.3.1.6. Tracción Mecánica.**

La tracción lumbar es aplicada poniendo un arnés alrededor de la parrilla costal y otro en la cresta ilíaca, imprimiendo una fuerza que tiene como objetivo separar ambos arneses. La fuerza aplicada debe ser por lo menos del 25% del peso corporal (si es más débil las fuerzas se consideran como placebo). La duración y el nivel de la tracción ejercida pueden ser variados en un modo continuo o intermitente (van der Heijden et al., 1995). Existen diversos tipos de tracción: tracción manual ejercida por el

terapeuta, motorización de la tracción por una polea y suspensión ejercida por las fuerzas gravitacionales a través del peso corporal del paciente (van der Heijden et al 1995).

Fue encontrada una RS de ac (van der Heijden et al., 1995), la cual incluye un ensayo relevante de lumbalgia crónica (van der Heijden et al., 1970). En este estudio no se encuentran diferencias significativas entre la tracción y la tracción fingida.

Hay evidencia limitada que la tracción lumbar, no es más eficaz que la tracción fingida (nivel C), y no hay evidencia para la eficacia de la tracción lumbar, comparada con otros tratamientos en el tratamiento de la lumbalgia (nivel D).

**Puntos clave:**

- La electroterapia de alta (nivel C), media (nivel D) y baja frecuencia (nivel A), no es más eficaz que el tratamiento placebo.
- La tracción mecánica no es más eficaz que la tracción fingida (nivel C).
- La eficacia de la terapia con láser y la terapia con ultrasonidos presenta pruebas contradictorias (nivel C).

### I.3.2. EDUCACIÓN SANITARIA: ESCUELA DE ESPALDA, TERAPIA COGNITIVO-CONDUCTUAL Y LUMBALGIA MECÁNICA INESPECÍFICA CRÓNICA.

#### **I.3.2.1. Escuelas de Espalda.**

Una Escuela de Espalda se puede definir como una intervención que consiste en una educación y en un programa de habilidades incluyendo ejercicios físicos, en los cuales todas las lecciones se dan a grupos de pacientes, supervisado por un sanitario o un especialista médico (van Tulder et al., 2004). Los suecos iniciaron la escuela de espalda (Back School) en los años 80, consistiendo en cuatro sesiones de 45 minutos (Forssell, 1980). El contenido de las sesiones incluía información sobre la anatomía y función de la espalda y discusión del papel mecánico en diversas posiciones. Desde entonces, el contenido de las escuelas de espalda está cambiando.

Cuatro RSs fueron encontrados (Cohen et al. 1994, Koes et al., 1994; Maier-Riehle y Harter 2001; van Tulder et al., 2004). Las Escuelas de Espalda son generalmente muy heterogéneas en su contenido, no es posible definir terminantemente indicaciones ideales con respecto al tipo de paciente que se beneficiará, lo mejor posible de este tratamiento (van Tulder et al. 2004).

Un ensayo de ac (Carr et al., 2005) no encuentra diferencias significativas entre un programa de escuela de espalda frente a una fisioterapia individualizada, ofreciendo este programa como una alternativa terapéutica segura y eficaz en zonas de escasos recursos.

#### **I.3.2.2. Intervenciones educativas breves para promover autocuidado.**

Las breves intervenciones educativas a diferencia de las escuelas de espalda, incluyen intervenciones con el contacto mínimo de un profesional sanitario (normalmente apenas una o dos sesiones), semidirigiendo los grupos al autocuidado con la disposición de panfletos educativos. Las intervenciones apuntan a animar al autocuidado activo y reducir preocupaciones.

En la búsqueda se identificaron doce ensayos (Buhrman et al., 2004 ; Cherkin et al., 2001 ; Frost et al., 2004; Hagen et al., 2000; Indahl et al., 1998; Karjalainen et al.,

2004; Karjalainen et al., 2003; Lorig et al. 2002 ; Storheim et al., 2003 ; Von Korff et al., 1998).

En un ensayo reciente de ac (Rivero-Arias et al., 2006) no se encuentran diferencias significativas en los costes para una intervención de valoración y asesoramiento por un fisioterapeuta frente a la fisioterapia general con los mismos resultados.

Es difícil definir cómo debe ser de intenso o extenso una breve intervención. Puede ser una recomendación, lo propuesto por Von Korff (2001), donde ofrecen a los pacientes una intervención mínima inicialmente para tratar sus preocupaciones, siendo esto suficiente para la mayoría, y tratar al resto con intervenciones más intensivas

Las intervenciones breves variaron considerablemente en la forma de ser aplicados. Es probable influenciar en la credibilidad y la eficacia del asesoramiento con respecto al autocuidado debido a las habilidades individuales de la comunicación del cuidador. La opción de las intervenciones breves debe hacerse más extensamente y explícitamente para los pacientes, ayudándoles a evitar quizás tratamientos innecesarios.

El uso de las intervenciones breves para la lumbalgia crónica, parece prometedor para la investigación adicional, particularmente podrían resultar interesantes para los estudios coste-eficacia, si demuestran ser tan eficaces como un tratamiento más intensivo.

**Puntos claves:**

- No existen diferencias entre la escuela de espalda y otros tratamientos (consejo, ejercicios solamente, manipulación simple), con respecto a sus efectos a corto y a largo plazo sobre el dolor y el GIF (nivel B).
- Las breves intervenciones por un fisioterapeuta, son tan eficaces como la fisioterapia general o el ejercicio aeróbico (nivel A).
- Las intervenciones breves son mejores que la práctica médica general en el retorno al trabajo (nivel B).

### I.3.3. TERAPIA MANUAL Y LUMBALGIA MECÁNICA INESPECÍFICA CRÓNICA.

Se define la manipulación espinal como una técnica de movilización de alta velocidad y baja amplitud, mas allá de su restricción del movimiento articular. La movilización espinal implica los movimientos de baja velocidad, pasivos, dentro del límite del rango de movimiento común (Brox et al.1999, Koes et al. 1996). La mayoría de los estudios no hacen una distinción clara entre estas dos técnicas, porque en la práctica clínica éstas son parte de un “paquete de manipulación espinal”, que se refiere a menudo como terapia manual (Harvey et al. 2003).

Se detectaron 13 trabajos que se centraron en la eficacia de la manipulación y/o la movilización espinal (considerada como una e igual) contra otros procedimientos, algunos de ellos considerado como placebo (Abenhaim y Bergeron 1992, Assendelft et al. 1992, Assendelft et al. 1996, Assendelft y Lankhorst 1998, Assendelft et al. 2003, Assendelft et al. 2004, Brox et al. 1999, Cherkin et al. 2003, Ferreira et al. 2002, Koes et al. 1996, Koes et al. 1991, Ottenbacher y DiFabio 1985, Shekelle et al. 1992), mientras que dos separaron la manipulación y la movilización espinal (Anderson et al. 1992, Ernst y Harkness 2001).

La revisión sistemática más actualizada fue una última revisión de Cochrane (Assendelft et al. 2004)

#### **I.3.3.1 Eficacia de la manipulación frente a placebo.**

Según 3 ensayos considerados de ac (Ongley et al., 1987; Triano et al., 1995; Waagen et al., 1986) de la revisión de Cochrane, revelaron que la manipulación era superior a la manipulación fingida para la mejora a corto y a largo plazo del dolor, y para el corto plazo en la función (Assendelft et al. 2004). No hay ventajas significativas en lo referente a la función a largo plazo.

#### **I.3.3.2. Eficacia de la manipulación frente tratamientos considerados ineficaces.**

Según 5 ensayos (Gibson et al., 1985; Koes et al., 1992; Pope et al., 1994; Postacchini et al., 1988; Timm,1994), de la revisión de Cochrane revelaron que la manipulación era superior a tratamientos, considerando ser “ineficaces” para la mejora a

corto plazo del dolor y a corto plazo en la función (Assendelft et al., 2004). No había ventajas significativas en lo referente a dolor o a la función a largo plazo.

### **I.3.3.3. Eficacia de la manipulación frente a la práctica médica general.**

De acuerdo con 5 ensayos de ac (Andersson et al., 1999; Bronfort et al., 1996; Evans et al., 1978; Koes et al., 1992; Postacchini et al., 1988) recogidos en el meta-análisis de la revisión de Cochrane, revelaron que no existen diferencias significativas en la manipulación espinal frente a la práctica médica general, o analgésicos a corto o a largo plazo sobre el dolor y el grado de incapacidad física (Assendelft et al. 2004).

### **I.3.3.4. Eficacia de la manipulación junto con la práctica médica general frente a la práctica médica general.**

Un ensayo demostró que la manipulación junto a la práctica médica general era eficazmente superior con respecto al dolor, al grado de incapacidad física y la satisfacción física, a la práctica médica administrada aisladamente (Licciardone et al., 2003).

Otro ensayo de ac, que incluyó práctica médica general en lumbalgia subaguda y crónica por todo el Reino Unido, puso de manifiesto que cuando la manipulación está agregada “al cuidado activo de la práctica médica general”, el dolor y la discapacidad mejoran considerablemente más que solo “al cuidado activo de la práctica médica general” a corto y largo plazo (hasta 12 meses) (UK BEAM trial team et al., 2004).

### **I.3.3.5. Eficacia de la manipulación frente a la fisioterapia y el ejercicio terapéutico.**

Según 4 ensayos (Hemmila et al., 1997; Koes et al., 1992; Postacchini et al. 1988; Skargren et al., 1997) recogidos también en el meta-análisis de la revisión Cochrane, revelaron que la manipulación espinal no mostró diferencias significativas de la fisioterapia y del ejercicio físico, con respecto al corto o al largo plazo en el dolor y el grado de incapacidad física (Assendelft et al., 2004).

Otro ensayo de ac (Aure et al., 2003) encuentra diferencias significativas en la vuelta al trabajo dentro de la terapia manual frente al ejercicio, siendo las diferencias

significativas, para ambos grupos en cuanto al dolor, la discapacidad y la movilidad tras la intervención de 8 semanas y mantenida por 12 meses.

#### **I.3.3.6. Eficacia de la manipulación frente a la escuela de espalda.**

Tres ensayos recogidos en el referido meta-análisis de la revisión Cochrane (Herzog et al., 1991; Postacchini et al., 1988; Triano et al., 1995) revelaron que la manipulación espinal no demostró diferencias significativas con la escuela de espalda respecto al dolor y la discapacidad a corto plazo, así como en el dolor a largo plazo (Assendelft et al., 2004).

#### **I.3.3.7. Eficacia de la manipulación como factor predictor.**

Un ensayo de ac (Childs et al. 2004) concluye, que el papel predictor clínico de la manipulación espinal debe de ser considerado para la toma de decisiones sobre las intervenciones en lumbalgia mecánica inespecífica. Este papel predictor, se basa en la duración y localización de los síntomas, la movilidad lumbar y de cadera, y en los movimientos inseguros.

#### **I.3.3.8 Aspectos generales más destacados en la terapia manual y la LMIC.**

Los estudios considerados en las RSs contemplan criterios de inclusión heterogéneos, con diferentes tipos de cronicidad. Las mejores revisiones sistemáticas indicaron que la calidad general de los ensayos de manipulación espinal es baja, haciendo difícil llegar a conclusiones firmes

En muchos ensayos agrupan algias vertebrales de distinta duración y localización, no pudiendo diferenciar los subgrupos de lumbalgia crónica.

La mayor parte de los tratamientos con la manipulación/de la movilización fueron administrados por personal que era considerado “cualificado”, dentro de su propia especialidad médica (osteopatía, quiropraxia, medicina manual, fisioterapia), aunque los requisitos para la calificación son diferentes entre profesiones (Licciardone et al., 2003). Además, las técnicas usadas en los ensayos, eran la mayoría administrados comúnmente dos veces por semana (1-7 veces por semana), y más comúnmente por un

período de 2-3 semanas (2-9 semanas). No hay evidencia que sugiera que el tratamiento manipulante a largo plazo contribuya a cualquier ventaja adicional.

La mayor parte de las revisiones sistemáticas en eficacia incluyeron ensayos en manipulación espinal y movilización espinal, considerándose de hecho ambas como el mismo tratamiento. Como tal, es imposible determinar la eficacia relativa de manipulación o movilización espinal. No obstante en la práctica, se utilizan generalmente juntos como parte de un paquete del tratamiento (Harvey et al., 2003).

Un estudio reciente intentó examinar si una técnica de movilización seleccionada por el fisioterapeuta que trata es más eficaz para la lumbalgia que una técnica aleatoriamente seleccionada de la movilización. No se han encontrado diferencias significativas en los resultados (Chiradejnant et al., 2003).

**Puntos claves:**

- ❑ La manipulación y la práctica médica general tienen eficacia similar (nivel A). pero ambas juntas son superior a sólo la práctica médica general (nivel B).
- ❑ La manipulación es superior a la manipulación fingida para mejorar el dolor y la función a corto plazo (nivel B).
- ❑ La manipulación espinal no es más eficaz, que la fisioterapia junto con el ejercicio, ni que las escuelas de espalda (nivel B).

#### I.3.4. TERAPIA DEL MASAJE Y LA LUMBALGIA MECÁNICA INESPECÍFICA CRÓNICA.

El masaje se puede definir como manipulación suave del tejido blando, usando las manos o algún dispositivo mecánico (Furlan et al. 2002). En la práctica clínica, el masaje se aplica, a menudo, conjuntamente con otras terapias, tales como ejercicios y otras intervenciones, pero a veces también como tratamiento único.

En una RS Cochrane se describen los efectos del masaje en adultos con lumbalgia aguda, subaguda y crónica (superior a 12 semanas) (Furlan et al., 2002). En esta RS se incluyeron 7 ensayos (Cherkin et al., 2001; Franke et al., 2000; Hernandez-Reif et al., 2001; Hoehler et al., 1981; Hsieh et al., 1992; Melzack et al., 1983; Pope et al., 1994; Preyde, 2000). En estos estudios la terapia del masaje fue comparada con una variedad de tratamientos: el masaje, el TENS, la relajación, acupuntura, etc. ....

##### Puntos claves:

- El masaje es más eficaz para el grado de incapacidad física y el dolor que los procedimientos fingidos, la terapia de relajación (para el dolor), acupuntura y la educación del auto-cuidado (nivel C).
- El masaje y la manipulación espinal son igualmente eficaces para la mejora del dolor, pero el masaje da lugar a menor mejora funcional que la manipulación espinal (nivel C).
- No hay diferencia entre el masaje y el TENS con respecto a mejoras en el dolor o la función (nivel C).

### I.3.5. EJERCICIO FÍSICO TERAPÉUTICO Y LUMBALGIA MECÁNICA INESPECÍFICA CRÓNICA.

El ejercicio físico terapéutico (EFT), fue definido como cualquier programa en el cual, durante las sesiones a los participantes se les requiere realizar movimientos dinámicos o estáticos y donde los ejercicios fueron pensados como tratamiento para la lumbalgia crónica, siendo el ejercicio supervisado y/o prescrito (van Tulder et al., 2003).

Las RSs o ensayos donde los ejercicios formaron parte de un programa de escuela de espalda o multidisciplinario se han tratado en los apartados anteriores.

Trece RS fueron identificadas sobre ejercicio físico terapéutico y lumbalgia crónica (Abenhaim et al., 2000; Brox et al., 1999; Evans y Richards 1996; Faas 1996, Hilde y Bo 1998; Koes et al., 1991; Maher et al., 1999; Miltner et al., 2001; van Tulder y Koes, 2003; van Tulder et al., 1997; van Tulder et al., 2003; Kool et al., 2004; Liddle et al., 2004).

De las 13 revisiones, dos eran suficientemente actualizadas y de bastante rigor metodológico. La primera, una revisión Cochrane, de van Tulder et al. (2003), incluye 23 ensayos en lumbalgia crónica inespecífica. La segunda RS de van Tulder y Koes (2003) incluyó 13 artículos más que la anterior. Desglosándose brevemente a continuación las afirmaciones más relevantes:

#### **I.3.5.1 EFT frente a tratamientos pasivos.**

Dos ensayos de ac, divulgaron una disminución más grande del dolor, pero no de la función, para los ejercicios de estiramiento y relajación, que para los TENS o los TENS fingidos (Deyo et al., 1990), mientras que el otro ensayo de alta calidad traslució el tratamiento para fortalecimiento muscular frente a la tracción fingida, pero sin diferencias significativas en la intensidad del dolor (Hansen et al., 1993).

En un estudio de bc, los ejercicios de estabilización de la espalda durante 3 meses eran superiores a tratamiento “ineficaz” (4 sesiones de masaje más termoterapia) en lo que concierne a dolor, intensidad y grado de incapacidad física (Kankaanpaa et al., 1999).

En un estudio de ac, los ejercicios en el agua eran superiores al control de la lista de espera, con respecto a las mejoras relevantes a corto plazo en el grado de incapacidad física (McIlveen y Robertson, 1998).

Un estudio de bc ha demostrado que un programa casero de EFT de 3 meses de fuerza dirigida, resistencia y flexibilidad, da lugar a una mejora más duradera en el dolor y la función, hasta 12 meses después del tratamiento, comparado con el control sin ejercicio (Kuukkanen y Malkia, 2000).

### **I.3.5.2. EFT frente a la “práctica médica general”.**

Un estudio de ac (Lindström, 1994; Lindstrom et al., 1992<sup>a</sup>; Lindstrom et al., 1992b) y un estudio de baja calidad (White, 1969) incluido en la RS (van Tulder et al., 2003) presentan mejores resultados para el ejercicio que para la práctica médica general en cuanto a volver al trabajo.

Un ensayo de ac encontró que el ejercicio aeróbico parece ser mejor que la práctica médica general con respecto al dolor, 12 meses después del tratamiento y con respecto al grado de incapacidad física, 6 y 12 meses después del tratamiento (Klaber Moffett et al., 1999).

En otro ensayo de ac se encontró que un programa de EFT incluyendo efectos cardiovasculares, la fuerza, flexibilidad, conocimiento del cuerpo y la relajación, no era mejor que la práctica médica general en cuanto al dolor y al grado de incapacidad física (Storheim et al., 2003).

### **I.3.5.3. EFT frente a los tratamientos fisioterápicos.**

El tratamiento fisioterápico abarca a menudo una mezcla de las siguientes técnicas: terapia manual, masaje, movilización, bolsas en frío/caliente, diatermia de onda corta, ultrasonido, TENS y tracción. Los tratamientos de fisioterapia a menudo incluyen un componente de EFT.

Tres ensayos de ac de EFT frente a la “fisioterapia general” (Hansen et al., 1993; Hemmila et al., 1997; Torstensen et al., 1998) eran incluidos en la revisión de Cochrane (van Tulder et al., 2003). Éstos no demostraron diferencias significativas entre grupos con respecto a la intensidad del dolor, grado de incapacidad física o vuelta al trabajo.

Un ensayo de bc (Rasmussen-Barr et al., 2003) comparó la terapia manual con ejercicios de estabilización (control motor del sistema local de estabilización lumbar) y se dedujo que los últimos eran más eficaces que la terapia manual en términos de mejora del dolor, salud general y el grado de incapacidad física a los 3 meses después del tratamiento y a los 12 meses después del tratamiento presentaban menos recidivas (Rasmussen-Barr et al., 2003).

En otro ensayo de ac se ha observado que la terapia manual junto a EFT, demostraron mejoras perceptiblemente mayores en el grado de incapacidad física después de 12 meses que la “práctica médica general”, aunque no se realizó ninguna comparación estadística directa de la manipulación y el EFT (UK BEAM trial, 2004).

#### **I.3.5.4 EFT frente a el tratamiento multidisciplinario intensivo.**

Un ensayo de ac incluido en la RS de van Tulder et al. (2003) propone que un programa multidisciplinario intensivo a tiempo completo de 3 semanas era más eficaz que un programa de ejercicio del paciente no internado, en la mejora del dolor y el grado de incapacidad física (a los 4 y 24 meses tras el tratamiento) pero no en la vuelta al trabajo (Bendix et al. 1998, Bendix et al. 1995).

Otro ensayo de bc, encontró que la terapia multidisciplinaria intensiva y el ejercicio no demostraba ninguna diferencia significativa en las mejoras del dolor y el grado de incapacidad física (Jousset et al. 2004).

#### **I.3.5.5. EFT frente a otros tratamientos.**

Tres ensayos de ac mostraron evidencia limitada (nivel C):

El mayor efecto del ejercicio de predominio aeróbico frente a la escuela de espalda, respecto a la mejora del dolor y al grado de incapacidad (Frost et al., 1995, Frost et al., 1998).

No existen diferencias perceptibles entre la terapia cognoscitiva y el EFT, con respecto a sus efectos sobre dolor y el grado de incapacidad física (Storheim et al., 2003).

El EFT es menos eficaz que la práctica de “flexión lumbar por la mañana temprano”, con respecto a dolor y al grado de incapacidad (Snook et al., 2002, Snook et al., 1998).

### **I.3.5.6. Eficacia relativa de diversos tipos de EFT:**

#### *El fortalecimiento muscular frente a otros tipos de EFT.*

Cuatro ensayos de la RS Cochrane (van Tulder et al., 2003) compararon un cierto tipo de estabilización muscular y control motor del sistema local de estabilización lumbar, con otros tipos de ejercicios (Bronfort et al., 1996; Hansen et al., 1993; Johannsen et al., 1995; Manniche et al., 1988; Manniche et al., 1991). Dos ensayos presentaron mejores resultados con respecto al dolor y al grado de incapacidad física, para un programa intensivo, que con ejercicio suave (Manniche et al., 1988, Manniche et al., 1991). Otros dos ensayos no encontraron diferencias significativas entre los ejercicios de estabilización y los ejercicios generales de fisioterapia (Hansen et al., 1993) o los ejercicios de estiramiento (Bronfort et al., 1996). Otro estudio no encontró ninguna diferencia significativa entre los ejercicios de estabilización y el entrenamiento de coordinación general, en términos de mejoras en dolor y el grado de incapacidad física (Johannsen et al., 1995).

Un ensayo de ac deduce que no existen diferencias significativas entre los ejercicios de fortalecimiento muscular y el ejercicio aeróbico (Mannion et al. 1999, 2001b), con respecto a mejoras en dolor hasta un año después del tratamiento.

Otro ensayo de bc calidad demostró que los ejercicios de fortalecimiento muscular dieron resultados similares a los ejercicios de McKenzie en términos de mejoras en el dolor y el grado de incapacidad (Petersen et al., 2002).

En un ensayo de bc no se observó diferencias perceptibles sobre las mejoras en dolor y el grado de incapacidad, entre un grupo que realiza los ejercicios de fortalecimiento muscular (extensión lumbar isodinámica, MedX) y el grupo que realizaba EFT con un dispositivo de vibración para todo el cuerpo (Rittweger et al., 2002).

#### *Ejercicios aeróbicos contra otros tipos de EFT.*

En un ensayo de ac se presentó evidencia limitada que no hay diferencias entre los ejercicios aeróbicos y los de fortalecimiento con respecto a mejoras en el dolor hasta 1 año después del tratamiento (Mannion et al., 1999; 2001b) (nivel C). El grado de

incapacidad física estaba considerablemente más reducido después de 6 meses en el grupo que practicó ejercicios aeróbicos, que en el grupo de fortalecimiento muscular, pero la diferencia había desaparecido en 12 meses (Mannion et al., 1999, 2001b).

Un ensayo de la bc presentó evidencia limitada en un programa de ejercicios aeróbicos combinado con educación, siendo más eficaz que los ejercicios en flexión lumbar y la educación, en términos de dolor inmediatamente después del programa (Tritilanunt y Wajanavisit, 2001) (nivel C).

*Los ejercicios en flexión lumbar frente otros tipos de EFT.*

Un ensayo de bc proporcionó evidencia limitada que un programa de ejercicios de flexión lumbar combinado con la educación, es inferior a los ejercicios aeróbicos con la educación, en términos de dolor inmediatamente después del programa (Tritilanunt y Wajanavisit, 2001) (nivel C).

*Los ejercicios en flexión frente a extensión lumbar.*

Dos ensayos de bc no encontraron diferencias entre las intervenciones sobre el dolor, durante un programa basado en la flexión frente a la extensión lumbar, ya que los programas presentaron una reducción similar en el dolor (Buswell, 1982; Elnaggar et al., 1991).

*Estructura de las clases del EFT: clases de grupo frente a individuales.*

En un ensayo de ac con una intervención basada en ejercicios aeróbicos en grupo (10-12 por grupo) frente a un pequeño grupo (2-3 participantes) de ejercicios individuales de fisioterapia, no se encontraron mejoras clínicas relevantes en dolor y el grado de incapacidad física (Mannion et al., 2001b).

Un ensayo de bc no presentó diferencias significativas entre EFT en grupo e individual para el dolor y el grado de incapacidad física a las 4 semanas de finalizar el tratamiento (Franke et al., 2000).

*Número de sesiones del EFT.*

Un ensayo de bc proporcionó evidencia limitada que no hay diferencias significativas entre los efectos sobre la reducción del dolor al realizar el EFT en 4 sesiones (2 semanas) en comparación con 8 sesiones (4 semanas) (Callaghan, 1994) (nivel C).

*EFT genéricos frente a programas individualizados del ejercicio.*

Un ensayo de bc presentó evidencia limitada que un programa de ejercicios para casa con ejercicios específicos individualizados es más eficaz que el uso casero del programa de ejercicios genéricos (Descarreaux et al., 2002) (nivel C).

*EFT suplementado con motivación.*

Un ensayo de la ac proporcionó la evidencia limitada que el EFT combinado con un programa de motivación frente a solo EFT, demuestra una mayor disminución del dolor y del grado de incapacidad física a los 4 y 12 meses (Friedrich et al. 1998) (nivel C).

**I.3.5.7. Relación entre los cambios clínicos y las mejoras en la capacidad física como resultado del EFT.**

Siete ensayos examinaron las mejoras en índices objetivos de la función física después de EFT, con los cambios de dolor y el grado de incapacidad física (Elnaggar et al., 1991; Hsieh y Lee, 2002; Johannsen et al., 1995; Kuukkanen y Malkia, 2000; Mannion et al., 2001<sup>a</sup>; Mannion et al., 1999; Martin et al., 1986; Rittweger et al., 2002). Dos estudios encontraron una débil relación negativa entre los cambios del grado de discapacidad de la lumbalgia y los cambios tridimensionales de la movilidad lumbar en el plano sagital ( $r = 0.2-0.4$ ) (Elnaggar et al., 1991, Mannion et al., 1999). El resto no encontró relación significativa entre el grado de incapacidad física y las principales variables de capacidad de la función física, como fuerza en 3 planos, la resistencia del tronco y activación de los extensores de la espalda (Mannion et al., 2001a; Hsieh y Lee, 2002; Kuukkanen y Malkia, 2000; Johannsen et al., 1995).

En otro estudio se observó que el aumento en fuerza del tronco presentó una correlación significativa moderada y negativa ( $r = -0.48$ ), con la disminución del grado de incapacidad física, después del EFT. Pero los cambios en movilidad lumbar, no presentaron relación con los cambios en dolor o el grado de incapacidad física (Martin et al., 1986).

#### **I.3.5.8. Aspectos generales más destacados en el EFT y la LMIC.**

Los mecanismos de acción por los cuales el EFT, parece ser un eficaz tratamiento para la LMIC, son actualmente confusos. Hay poca relación en cuanto a los cambios en síntomas clínicos y los cambios en cualquier aspecto de capacidad funcional (ej. la fuerza, la flexibilidad, la resistencia muscular, etc.). Esta puede ser una causa que explique la conclusión donde no hay evidencia convincente para prescribir el uso de un tipo de ejercicio, frente a otro en el tratamiento de la LMIC.

Aunque parece que el ejercicio de alta intensidad aeróbico y de fuerza presenta mayor impacto, en la actualidad, la influencia de la intensidad del ejercicio, frecuencia de las sesiones y la duración del programa, siguen siendo en gran parte desconocida.

Es difícil categorizar los programas del EFT usados en algunos ensayos cuando implican una mezcla de diversos modos del ejercicio (estiramientos, ejercicios aeróbicos, fortalecimiento muscular, etc....).

La eficacia total del EFT para la LMIC puede ser sobrestimada, debido a que los estudios tienen cierto sesgo, porque los pacientes a los que no les gusta el ejercicio es menos probable su participación voluntaria.

Aunque parece no haber diferencias en los resultados para el EFT controlado en grupo (10-12) o en pequeños grupos (2-3), los estudios de costes y beneficios pueden arrojar una ventaja en el diseño de futuros programas.

**Puntos clave:**

- Los ejercicios de fortalecimiento no son más eficaces que otros tipos de ejercicios (nivel A).
- El ejercicio físico es más eficaz que la práctica médica general para la reducción del dolor, la incapacidad física, y la vuelta al trabajo a medio plazo (3-6 meses) (nivel A).
- El ejercicio físico solamente no es más eficaz, que los métodos convencionales de fisioterapia (Nivel A).
- El ejercicio físico, es más eficaz en la reducción del dolor y/o en la discapacidad que las intervenciones pasivas. (nivel B).
- El ejercicio frente a los programas multidisciplinarios intensivos presenta pruebas contradictorias en eficacia (nivel C).
- Hay evidencia limitada en (nivel C) :
  - No hay diferencias entre los ejercicios aeróbicos y de fortalecimiento, en lo referente a dolor y el grado de incapacidad física a largo plazo.
  - No hay diferencias entre los efectos sobre la reducción del dolor, al realizar el ejercicio en sólo 4 sesiones, frente a 8 sesiones.
  - Los ejercicios aeróbicos son superiores a la flexión lumbar, en términos de dolor, inmediatamente después del programa.
  - El programa para casa de ejercicios individualizados es más eficaz que ejercicios generales.

CAJA 1. SUMARIO SOBRE AFIRMACIONES EXTRAIDAS DE LA REVISIÓN Y SUS CORRESPONDIENTES NIVELES DE EVIDENCIA.

EVIDENCIA SOBRE LMIC	Nivel A	Nivel B	Nivel C	Nivel D
DIATERMIA = PLACEBO			✓	
INTERFERENCIALES=PLACEBO				✓
TENS=PLACEBO	✓			
LASER ≠ PLACEBO			✓	
ULTRASONIDOS ≠ PLACEBO			✓	
ESCUELA DE ESPALDA = EJERCICIO TERA.		✓		
ESCUELA DE ESPALDA = TM		✓		
ESCUELA DE ESPALDA = CONSEJO PROF		✓		
INT. BREVES EDUC. = EJERC. AEROBICO	✓			
INT. BREVES EDUC. = FISIOTERAPIA GNAL.	✓			
INT. BREVES EDUC. > PMG.		✓		
TM = PMG	✓			
TM + PMG > PMG		✓		
TM > TM FINGIDA		✓		
TM = FISIOTERAPIA GNAL.		✓		
TM = ESCUELA DE ESPALDA		✓		
MASAJE > PLACEBO			✓	
MASAJE > ACUPUNTURA			✓	
MASAJE > RELAJACION			✓	
MASAJE = TM			✓	
EFT > PMG.	✓			
EFT = FISIOTERAPIA GNAL.	✓			
EFT = OTROS EJERCICIO	✓			
EFT > INT. PASIVAS		✓		
EFT. ≠ PROG. MULTIDISCIPL.			✓	
EJERCICIO AEROBICO > EJER. FLEXION			✓	
EJERCICIO INDIV. > EJER. GENERICO			✓	
EJERCICIO AEROBICO = EJER. FUERZA			✓	
2 = 4 SESIONES X SEMANA DE EJERCICIO			✓	

=; Igual efecto, ≠; Efecto en conflicto, >; Mayor efecto, TM; Terapia Manual, PMG; Práctica Médica General

#### I.4. SELECCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO DE FISIOTERAPIA BASADA EN LA EVIDENCIA PARA LA LUMBALGIA MECÁNICA INESPECÍFICA CRÓNICA.

A la luz de los estudios anteriores, un diseño de intervención fisioterápica basada en las evidencias de mayor solidez, debe de contar con:

- **(PIE). Programa individual de ejercicios** terapéuticos completamente supervisado, sistematizado y de ejecución en grupo (8 pacientes por fisioterapeuta). Con una valoración inicial para realizar una planificación del ejercicio terapéutico, contemplando la valoración funcional bio-patomecánica como punto de partida para programar el ejercicio de forma individualizada, incluyendo valoración de la movilidad (goniometría), de la fuerza y resistencia muscular (dinamometría) y del control motor del sistema local estabilizador de la columna vertebral.
- **(TMI).** Intervenciones breves de manipulación espinal y movilización para la normalización de las zonas detectadas hipomóviles, por medio de **terapia manual integrada** en el programa de ejercicios.
- **(ESI). Educación sanitaria integrada** en el programa de ejercicios con estrategias conductuales y de adherencia terapéutica, así como las breves intervenciones educativas, que se pueden proporcionar por un fisioterapeuta que anime a una vuelta a las actividades normales.

El efecto de una propuesta de FBE que combine de este modo los conocimientos efectivos de fisioterapia no es conocido. Además, debido a que por razones éticas un grupo control placebo o inefectivo no sería justo, en otros estudios de fisioterapia sobre lumbalgia, otros autores han solucionado este conflicto otorgando una suplementación al grupo experimental, diseñando intervenciones fisioterápicas complementadas con aquellas sospechas de mejora del impacto clínico desde el punto de partida (Koumantakis et al., 2003; Moseley, 2002; Friedrich et al., 1989).

#### I.4.1. PERTINENCIA DEL ESTUDIO CLÍNICO SOBRE EFECTIVIDAD DE LA FISIOTERAPIA BASADA EN LA EVIDENCIA CON LA CARRERA ACUÁTICA SOBRE LA LUMBALGIA MECÁNICA INESPECÍFICA.

Tras la revisión del estado actual del tema en el presente estudio, y el conocimiento práctico adquirido sobre el tratamiento de la LMIC, se estima oportuno diseñar un estudio piloto de un ensayo aleatorizado y controlado con evaluadores y terapeutas ciegos, por medio de una intervención fisioterápica basada en las mayores inferencias fisiológicas y evidencias clínicas, otorgando al grupo experimental una suplementación del ejercicio en carrera acuática (CA) en piscina profunda.

La efectividad de las 3 estrategias aisladas y la combinación de alguna de ellas en algún diseño concreto son conocidas en la literatura. Por tanto, en el diseño no hemos incluido por razones éticas un grupo control o inefectivo. Sin embargo, el efecto de una propuesta de FBE que combine de este modo los conocimientos efectivos de fisioterapia no es conocido, tomando la opción de un diseño con suplementación para mejorar el tamaño del efecto clínico desde el punto de partida, suplementando el programa FBE con una modalidad de ejercicio con suficiente inferencias fisiológicas para mejorar el éxito clínico como es la CA.

La indicación principal está basada en la mejora del dolor crónico por medio de la activación del eje hipotalamo-pituitario-adrenal (HPA), aumentando los niveles de concentración en plasma de cortisol de forma progresiva por encima del 60% del consumo máximo de oxígeno (Branderberguer et al., 1985), aunque esto depende de la duración del ejercicio y de los umbrales individuales en la zona de transición aeróbica-anaeróbica (ZTAA) (Branderberguer et al., 1985). Un estudio muy reciente de ejercicio aeróbico en ZTAA sobre LMIC, ha informado sobre una disminución significativa frente a otras modalidades pasivas de fisioterapia debido a la activación del eje hipotalamo-pituitario-adrenergico (HPA) (Chatzitheodorou et al., 2007), basándose en las alteraciones del eje presente en los sujetos con LMIC (Clauw et al. 1997; Gaab et al. 2005).

La indicación mecánica de la CA está basada en la descompresión de la columna lumbar validada con medidas precisas de la estatura corporal (talla) comparada con la carrera en banda rodante y la CA sin profundidad, presentando diferencias significativas en la talla a favor de la CA, tras el estrés inducido por el tipo ejercicio (Dowzer et al. 1998), ofreciendo además garantías de ejercicio de predominio aeróbico con

modificaciones en todos los parámetros funcionales de movilidad, fuerza y resistencia, así como mejoras cardio-metabólicas, que se correlaciona negativa y significativamente con el dolor y el grado de incapacidad física (Reilly et al., 2003; Wilber et al., 1996). Además permite un adecuado control y seguimiento tras la valoración individual por medio de indicadores con la frecuencia cardiaca y las escalas subjetivas de esfuerzo (Hamer et al., 1997; Brown et al., 1996).

La CA ha demostrado la capacidad de prolongar el efecto beneficioso sobre la capacidad funcional tras etapas previas de ejercicio físico en tierra (Quinn et al. 1994).

En grandes muestras de población militar se ha demostrado una menor tasa de recaídas en LMI y otras lesiones derivadas del ejercicio comparados con otros programas basados en el entrenamiento en tierra (Burns et al. 2001; Rudzki et al., 1999).

La eficacia de la CA como alternativa a otros entrenamientos aeróbicos ya ha sido demostrada en intervenciones sobre distintas edades: entre jóvenes (Chu et al., 2001), media edad (Nakanishi et al 1999) y mayores (Broman et al., 2006).

También se ha divulgado la efectividad clínica en diferentes afecciones del aparato locomotor con repercusiones mecánicas, como osteoartritis de cadera y rodilla (Hincan et al 2007), artritis reumatoide (Hall et al., 2004; Takken et al., 2003; Soumi et al., 2003; Melton-Rogers et al., 1996) y en el síndrome de fibromialgia (Assis et al., 2006).

Sin embargo, a pesar de las inferencias fisiológicas y las evidencias clínicas encontradas en la literatura, no se ha hallado ningún ensayo clínico de la efectividad de la CA sobre la LMIC. Es por esto por lo que hemos decidido incorporar una suplementación en el grupo experimental con este tipo de ejercicio físico.

La elección de un diseño experimental que ofrezca al grupo control una intervención de alta solidez se plantea debido al requisito ético de prestar el mejor servicio de fisioterapia, que combine el conocimiento práctico junto con la evidencia científica de más alta calidad a nuestros pacientes, así pues se ofrece al grupo experimental una suplementación con ejercicio de predominio aeróbico a través de la CA, basada en los estudios fisiológicos que indican su uso.

## II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

### II.1. HIPÓTESIS

Un programa de ejercicios terapéuticos diseñado individualmente, integrado con terapia manual y educación sanitaria, constituye nuestra propuesta de fisioterapia basada en la evidencia (FBE). Aunque las tres estrategias buscan el éxito clínico, se centran en distintos aspectos, pero todos son campos de actuación de la fisioterapia. Permitiendo a su vez compilar, gracias a la supervisión completa por un fisioterapeuta, la integración de la terapia manual al inicio y la educación sanitaria durante el desarrollo del programa de ejercicio físico. En la hipótesis de este estudio sospechamos que el impacto clínico sobre la LMIC de una propuesta de FBE durante 15 semanas tres veces por semana es mayor suplementada con carrera acuática (CA) que sin ella sobre el dolor, el grado de incapacidad física (GIF) y el estado general de salud (EGS).

### II.2.OBJETIVOS

#### II.2.1. OBJETIVO PRINCIPAL:

1. Evaluar el efecto clínico desde el punto de partida en términos de dolor, GIF y EGS, de una intervención fisioterápica basada en la evidencia suplementada con carrera acuática en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica (LMIC).

#### II.2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS:

2. Evaluar el efecto clínico desde el punto de partida en términos de dolor, GIF y EGS, de una intervención fisioterápica basada en la evidencia en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica (LMIC).
3. Evaluar el efecto clínico desde el punto de partida en términos de dolor, GIF y EGS, de una intervención fisioterápica basada en la evidencia suplementada con carrera acuática frente a una intervención fisioterápica basada en la evidencia en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica (LMIC)
4. Analizar las posibles relaciones entre las variables clínicas y fisiológicas.

### **III. MATERIAL.**

#### III.1. MATERIAL GENERAL

- 1- Historia protocolizada
- 2.- Camilla de exploración
- 3.- Cincha de sujeción
- 4.- Termómetro OREGON
- 5.- Barómetro OREGON
- 6.- Higrómetro OREGON
- 7.- Cronometro CASIO STOPWATCH HS-10w
- 8.- Material fungible: gasas, alcohol, esparadrapo,etc...

#### III.2. MATERIAL DE ANTROPOMETRÍA

- 1.- Pesa-personas romana SECA® 700, 220 kilogramos (kg) ,división de 50 g
- 2.- Tallímetro SECA, 200 cm, sensibilidad 1 milímetros (mm)
- 3.- Medidor de pliegues cutáneos Holtain modelo HARPENDEN de sensibilidad 0.2 mm
- 4.- Compás de diámetros óseos marca GMC de sensibilidad 1 mm
- 5.- Cinta métrica metálica inextensible de 1 mm

#### III. 3. MATERIAL DE GONIOMETRÍA

- 1.- Doble inclinómetro digital Dualer IQ® JtechMedical, The Smarter Inclinometer TM de Jtech Medical Industries, a ZEVEX® Company, Salt Lake City, Utah, USA
- 2.- Inclinómetro analógico; ISOMED INC® a ISOMED, Portland Oregon, USA
- 3.- Goniómetros, de Palanca Smith and Nephew® Rolyan Inc.
- 4.- Dinamómetro lineal de tracción KERN and Sonh GMBH® mod 80100, 0-100 Kg con error de 0,3%
- 5.- Dispositivo de feedback de presión para control lumbar neutro, Stabilizer®
- 6.- Dispositivo inestable de ejercicio, BOSU®

### III. 4. MATERIAL DE ERGOMETRIA EN LABORATORIO Y PISCINA

- 1.- Ciclo-ergómetro Monark® 818E
- 2.- Electrocardiógrafo SANRO® Kenz ECG-107
- 3.- Eléctrodos adhesivos estres Holter de plata/cloruro de plata ELCETROCOR
- 4.- Pulsómetro telemétrico POLARr® Sport Tester 618i
- 5.- Interface POLAR
- 6.- Analizador de lactato Lactate-Pro® LT1710 precisión de 3% con volumen de muestra de 5 microlitros
- 7.- Microlancetas para incisión marca AUTOCLIX-LANCET (Boehringer-Mannheim)
- 8.- Metrónomo, Quartz® QwickTime TM
- 9.- Goma tubular Thera-band® con dinamómetro lineal integrado
- 10.- Cinturón de flotación, Burbujita® AQUAJOGGER
- 11.- Material de urgencia
  - a) Ambú HERSILL 3 revimask
  - b) Larincospio TALMED
  - c) Tubos endotraqueales de distinto diámetro PERGUT
  - d) Bombona de oxígeno
  - e) Desfibrilador DEFIPORT SCP 840

### III. 5. MATERIAL DE EJERCICIO TERAPÉUTICO

- 1.- Sala de ejercicios de 160 m<sup>2</sup> con temperatura media del aire de 25 ±1,5°C, humedad relativa media de 60±0,5% y 760±2,0 presión atmosférica media
- 2.- Piscina de 50x12,5 metros con 1,85-2,15 metros de profundidad, con temperatura media del agua 27±0,5°C, del aire 26±1,2°C, humedad relativa media de 65±1,5% y 760± 2,5 presión atmosférica media
- 3.- Sistema de Musculación Technogym® ROM de extensiones de rodilla
- 4.- Sistema de Musculación Technogym® ROM de extensiones lumbares
- 5.- Sistema de Musculación High-line BH® de Pull Down (Jalones de brazos)
- 6.- Gomas de resistencia progresiva Thera-band®, de distintas resistencias (colores)

7.- Cuñas y soportes terapéuticos

8.- Balón gigante propioceptivo (Balón suizo) Thera-band® de 65, 75 y 85 centímetros de diámetro

9.- Dispositivo inestable de ejercicio, BOSU®

## IV. METODOS

### IV.1. ESTRUCTURA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

#### IV.1.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA POBLACIONAL

El estudio se ha realizado con sujetos afectados de lumbalgia mecánica inespecífica con más de 12 semanas de evolución. La parte experimental del mismo, se llevó a cabo entre Septiembre del 2006 y Mayo del 2007 en el Área de Control de la Condición Física para la Salud del Patronato Municipal de Deportes del Ayuntamiento de Torremolinos. Tras obtener la autorización previa del Comité Ético de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad de Málaga se inició la fase de reclutamiento de candidatos entre los captadores tras la aplicación de los criterios de selección. Aquellos sujetos que cumplían los criterios de inclusión se les explicó el motivo del estudio y se les aportó un informe con las preguntas más frecuentes ([anexo a](#)), procediendo a firmar el consentimiento informado ([anexo b](#)) si estaban dispuestos a participar. La muestra final fue constituida por 34 sujetos (18 mujeres y 16 hombres), el estudio fue completado por 31 de los que 18 eran mujeres y 13 hombres. La figura 1, presenta la estrategia de reclutamiento y el plan experimental.

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Universidad de Málaga con el contrato de Investigación y desarrollo (I+d) de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) nº 8.06/24.2445, por la Universidad de Jaén con el contrato I+d OTRI nº 857 y por el Ilustre Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Andalucía con la cesión de material de investigación.

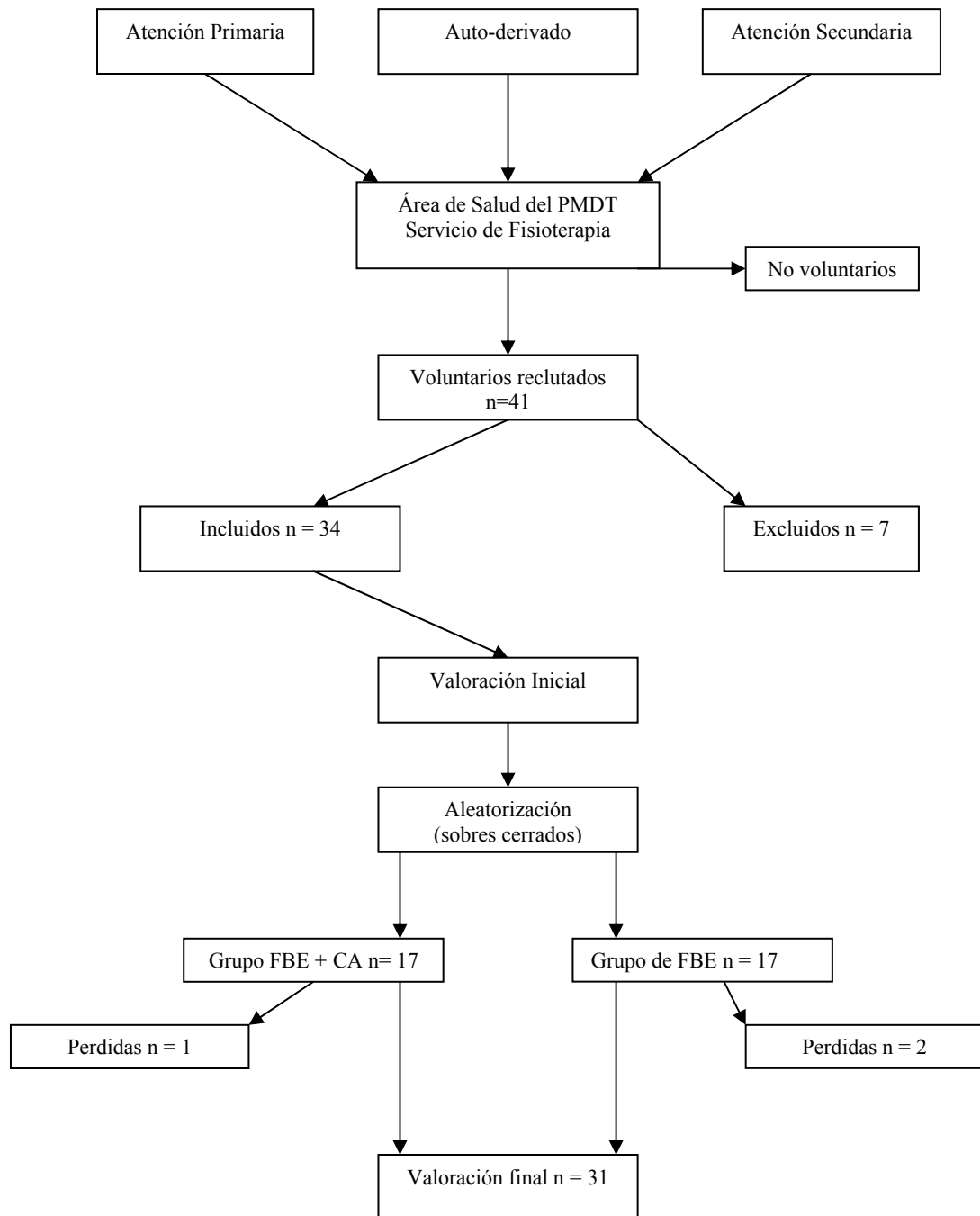


Figura 1.- ALGORITMO DEL PLAN EXPERIMENTAL Y DE RECLUTAMIENTO

#### IV.1.2. ASIGNACIÓN DE LA INTERVENCIÓN (ALEATORIZACIÓN).

La asignación de los sujetos al grupo control y experimental, fue realizada por un investigador que no participaba de forma directa en el estudio, por medio del sistema de sobres cerrados, tras la recogida del consentimiento informado.

Tras la asignación, se realizó las intervenciones ciegas diseñadas, así como sus respectivas evaluaciones antes y después del tratamiento. Las evaluaciones ciegas eran realizadas, por los investigadores dentro del procedimiento habitual implantado, no conociendo éstos la asignación de los sujetos a cada grupo. Las intervenciones de FBE común a los dos grupos eran dirigidas por fisioterapeutas ajenos al estudio como parte de su procedimiento habitual de trabajo. La CA era supervisada por otro fisioterapeuta en un edificio anexo al de la práctica del programa de ejercicio. Se realizó el seguimiento personal de los casos incluidos en el estudio.

#### IV.1.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Población diana: Adultos con lumbalgia mecánica inespecífica crónica (LMIC) menores de 65 años.

Criterios de inclusión:

- Lumbalgia Mecánica Inespecífica Crónica de más de 12 semanas de evolución sin signos de alerta (Cost B13, 2006).

Criterios de exclusión:

- Rechazo del paciente a participar en el estudio
- Procesos algicos en el raquis lumbar de origen infeccioso, neoplásico, metástasis, osteoporosis, artritis inflamatorias o fracturas (Van Tulder, 2000)
- Deterioro cognitivo de cualquier etiología
- Intolerancia al ejercicio o la actividad física por cualquier causa en seco o agua
- Índice de Masa Corporal mayor 35

#### IV.1.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

El estudio es del tipo ensayo clínico aleatorizado y controlado con doble-ciego.

Los evaluadores y terapeutas desconocían la asignación al estudio en general y al grupo en particular, ya que el procedimiento forma parte de la Guía de práctica clínica implantada en el Área de Control de la Condición Física para la Salud del Patronato Municipal de Deportes del Ayuntamiento de Torremolinos (Cuesta 2005a, Cuesta 2005b)

## IV.2. INTERVENCIÓN EXPERIMENTAL

Un programa de ejercicios terapéutico diseñado individualmente, integrado con terapia manual y educación sanitaria, constituye la presente propuesta de fisioterapia basada en la evidencia (FBE). Aunque las tres estrategias buscan el éxito clínico, se centran en distintos aspectos, pero todos son dominios de la fisioterapia. Permitiendo a su vez compilar, gracias a la supervisión completa por un fisioterapeuta, el integrar la terapia manual al inicio y la educación sanitaria durante el desarrollo del programa de ejercicio físico.

El efecto de las 3 estrategias, y la combinación de alguna de ellas en algún diseño concreto son conocidas en la literatura. Por tanto, en el diseño no hemos incluido por razones éticas un grupo control placebo o inefectivo. Sin embargo, el efecto de una propuesta de FBE que combine de este modo los conocimientos efectivos de fisioterapia no es conocido. Por esto, se tomó la opción de un diseño con suplementación para mejorar el tamaño del efecto clínico desde el punto partida suplementando el programa FBE con una modalidad de ejercicio con suficientes inferencias fisiológicas para mejorar el efecto clínico como es la carrera acuática (CA).

### **IV.2.1. Procedimiento de intervención fisioterápica basada en la evidencia (FBE = GRUPO CONTROL)**

La intervención del procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia consta de los siguientes puntos:

A)- La **valoración individual** se realiza por medio de una entrevista clínica general, que forma parte del procedimiento del centro con la aplicación informática ASETER 2.0 (Cuesta, 2007) ([anexo c + d](#)). De modo específico sobre la LMIC se realiza una valoración personal para realizar la evaluación inicial de las capacidades funcionales. Esta evaluación inicial está centrada en definir individualmente los déficit funcionales para determinar la prescripción de ejercicio más efectiva en las distintas capacidades (movilidad, fuerza y resistencia isométrica de los extensores lumbares y de cadera, y el control motor del sistema local de estabilización lumbar). ([anexo e](#)).

Durante la entrevista clínica se entrega el decálogo sobre LMIC (anexo h), se incentiva el papel activo del paciente en el programa, así como se efectúa un “contrato” de condiciones basadas en la adherencia terapéutica y el cumplimiento del programa.

**B)- Programa individual de ejercicio físico terapéutico** tres veces por semana durante 15 semanas. Con una estructura común de objetivos para la mejora de las capacidades físicas basada en la evaluación inicial individual, y con una ejecución en grupo. En la estructura temporal de las sesiones de entrenamiento se invierte para la movilidad 15 minutos, para la fuerza 15 minutos, para la resistencia muscular 15 minutos y para la estabilización 15 minutos.

Al inicio del programa con objeto de mejorar la movilidad pasiva se presta la *Terapia Manual integrada* al programa de ejercicio físico (anexo e), mientras que la *Educación Sanitaria* se presta por medio del desarrollo del decálogo, el asesoramiento personal, las estrategias conductuales sobre el estilo de vida activa, el autocuidado y la adherencia al programa.

Durante la ejecución un fisioterapeuta realiza, supervisa y controla la correcta ejecución del procedimiento, así como el ajuste de la intensidad del ejercicio.

#### **IV.2.2. Procedimiento de intervención fisioterápica basada en la evidencia suplementada con carrera acuática (FBE+CA = GRUPO EXPERIMENTAL)**

La intervención del procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada con CA, consta además de los apartados A y B del grupo del grupo control, del siguiente punto:

C)-Suplementación con ejercicio aeróbico en **carrera acuática (CA)** en piscina profunda con ayuda de un cinturón especial de flotación durante 20 minutos en Zona de Transición Aeróbico –Anaeróbico ZTAA. Con unas cargas de trabajo individualizadas a partir del test inicial, con intensidades crecientes entre 2 – 4 milimoles (mmol) de lactatemia (LACT), a lo largo de las 15 semanas, usando indicadores de frecuencias cardíacas para control de la intensidad de ejercicio.

### IV.3. DETERMINACIÓN DE VARIABLES DEL ESTUDIO.

La justificación de la determinación de variables se basa en los hallazgos presentados en el trabajo de May et al. (2006), en el que se presenta en una revisión sistemática de la literatura sobre la fiabilidad de los exámenes físicos en los procedimientos sobre la lumbalgia mecánica inespecífica. Donde tras incluir 48 ensayos clínicos de alta calidad y fiabilidad, el meta-análisis de la fiabilidad de los exámenes físicos arroja una baja fiabilidad, entrando en conflicto la baja fiabilidad de los exámenes físicos con la alta fiabilidad de la eficacia de las intervenciones testadas, exceptuando el tiempo de la resistencia muscular y la respuesta sintomática a los movimientos repetidos. Por tanto, ya desde la fase de diseño se ha intentado seleccionar los procedimientos clínicos y físicos en base a la fiabilidad intrínseca del propio proceso de evaluación, pertinencia al tipo de intervención y experiencias sobre la afección de nuestro estudio. Todas las evaluaciones se hicieron en el punto de partida y tras la intervención.

#### IV.3.1 MEDICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

La medición biométrica se hizo mediante los parámetros antropométricos de las directrices del Grupo Internacional de Cineantropometría (ISAK) (Ross et al., 1978)

- Peso: con el sujeto descalzo y en ropa interior.
- Talla: distancia desde el vertex a la planta de los pies. Sujeto de pie, en posición anatómica y con la región occipital, espalda, glúteos y talones en contacto con el tallímetro. El sujeto hará una inspiración profunda en el momento de la medida manteniendo la cabeza en el plano de Frankfort
- Pliegues cutáneos: el individuo sobre quien se efectuó la medición de los pliegues cutáneos debe permanecer inmóvil y relajado en bipedestación, teniendo lugar las mediciones sobre su hemicuerpo derecho. Los dedos índices y pulgares izquierdos del examinador deben quedar opuestos al prender el pliegue cutáneo con firmeza, pero sin causar molestia, y deberán elevarlo a una distancia que sea lo suficiente para que se pueda pinzar con los extremos de los brazos del calibrador firme y limpiamente. Si existe duda acerca de si se ha cogido tejido muscular, se invitó a realizar algún movimiento que implique contracción del músculo subyacente.

- Pliegue tricipital: En el punto medio entre la parte superoexterna del acromion y la parte superoexterna de la cabeza del radio, en la parte media posterior del brazo. El pliegue debe seguir la dirección del eje mayor del húmero.

- Pliegue subescapular: Se tomó como referencia el ángulo inferior de la escápula, y cogiendo un pliegue que forme un ángulo de 45 grados con el eje vertical del cuerpo.

- Pliegue abdominal: Se tomó a nivel de la cicatriz umbilical, a unos 3-5 cm a la derecha. Su dirección es vertical, paralelo a la línea media del cuerpo.

- Pliegue suprailíaco: A 7 centímetros por encima de la espina iliaca anterosuperior, formando un ángulo de 45° con el eje mayor del abdomen.

- Pliegue cuadricipital: Se localiza en el punto medio entre el pliegue inguinal y el borde superior de la patela, en la cara anterior del muslo. Su dirección es vertical siguiendo el eje longitudinal del muslo y se obtiene con la pierna en flexión de 90 grados.

- Pliegue gemelar. Se tomó en la cara interna de la pantorrilla, a nivel del mayor perímetro de ésta, es un pliegue vertical y se obtiene con la pierna en flexión de 90 grados.

Para la determinación del peso graso hemos empleado la fórmula de Carter (1982):

- Para mujeres % grasa corporal =  $(\Sigma 6 \text{ pliegues} \times 0.1051) + 2,585$

- Para hombres % grasa corporal =  $(\Sigma 6 \text{ pliegues} \times 0,1548) + 3,580$

El índice de masa corporal se calcula dividiendo el peso en kilogramos (kg) entre la talla en metros al cuadrado (m<sup>2</sup>). Representa, en cierto modo, la proporción de contenido graso y magro del organismo.

#### IV.3.2 MEDICIÓN DEL DOLOR, ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)

La medición del dolor se hizo con la escala universal, Escala Visual Analógica (EVA) (Huskisson 1974), la cual es una escala autoadministrada con un tiempo de 30 segundos, consistente en una línea horizontal de 100 mm, donde el sujeto debe cortar con una línea vertical reflejando su situación actual entre el punto más a su izquierda (nada de dolor) y el punto más a su derecha (máximo dolor imaginable).

#### IV.3.3 MEDICIÓN DEL GRADO DE INCAPACIDAD FÍSICA (DISCAPACIDAD), CUESTIONARIO ROLAND-MORRIS (CRM)

La medición del grado de discapacidad física se hizo con el cuestionario validado de Roland-Morris (1983), mediante su versión validada al español (Kovacks et al. 2002) con altos índices de fiabilidad (ICC 0.87). El cuestionario consistente en 24 puntos de capacidad funcional de su espalda, es un cuestionario autoadministrado con un tiempo de 5 minutos. El sentido de la progresión es cuanto más alto peor funcionamiento.

#### IV.3.4 MEDICIÓN DEL ESTADO GENERAL DE SALUD CON EL CUESTIONARIO DE FORMA CORTA CON 12 PREGUNTAS, SHORT FORM 12 ITEMS SURVEY (SF-12)

La medición del estado general de salud se hizo mediante el cuestionario en forma corta, SF-12, validado en lumbalgia por (Luo et al. 2003) y adaptado de la versión extensa SF-36 (Ware y Sherbourne 1992). Se valora el componente físico y mental. El sentido de la progresión es cuanto más alto peor funcionamiento.

La fiabilidad del SF-12 ha demostrado una alta consistencia interna con un alfa de Cronbach con niveles superiores a 0.70 en ambos componentes (Luo et al. 2003)

Para evitar los efectos de la fatiga las escalas autoadministradas fueron entregadas 2 días antes del programa y 2 días tras finalizar el programa ([anexo g](#)).

#### IV.3.5 MEDICIÓN DE LA MOVILIDAD LUMBOSACRA EN FLEXIÓN EN EL PLANO SAGITAL (MLSflex)

La medición de la movilidad lumbar en flexión se hizo con un método de doble inclinometría (figura 2). Para el procedimiento se ha utilizado el protocolo descrito por Waddel et al. (1992). El doble inclinómetro DUALER Jtech, se empleó de la siguiente forma, el inclinómetro primario es colocado en el sujeto en bipedestación sobre el espacio interespinal del segmento vertebral T12-L1 y el inclinómetro secundario sobre S1, a continuación se le solicita que realice una flexión máxima de tronco con los manos juntas, los brazos extendidos y manteniendo las rodillas extendidas y el DUALER registra todo el rango de movimiento en el cambio de sentido. La repetibilidad del acelerómetro tiene un margen de  $\pm 1$  grado. Se realizó el test dos veces y se tomó el mejor valor. La fiabilidad intertest para el método de doble inclinometría lumbar en flexión ha mostrado una correlación de Pearson de 0.96 a 0.99 (Reynolds et al. 1991 citado en McCollan y Benson 1993). La validez de la inclinometría doble ha sido demostrada con una alta correlación entre las radiografías dinámicas y el doble inclinómetro,  $r = 0.98$  para la flexión y  $0.75$  para la extensión (Saur et al. 1996).



Figura 2.

#### IV.3.6 MEDICIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA MÁXIMA DE LOS EXTENSORES LUMBARES Y DE CADERA (FIML)

La medición de la fuerza isométrica máxima de los extensores lumbares y de cadera se hizo mediante una dinamometría mecánica extensiométrica (evalúa la fuerza de tracción). El dinamómetro consiste en un muelle especial calibrado, modelo KERN and Sonh GMBH® mod. 80100, sujeto al suelo por unas argollas sólidas, mediante una cadena y un mosqueton a un asidero de musculación.

El procedimiento consiste en realizar un extensión de tronco y de muslo en bipedestación desde una flexion de tronco de 45 grados (inclinómetro) con respecto a la vertical, lo que requiere la calibración de la longitud de la cadena y el mosqueton a la talla del sujeto (figura 3). El pico máximo de fuerza se registra en Kilogramos. Se realizó el test dos veces, con un descanso superior a 2 minutos y se tomó el mejor registro. La fiabilidad y validez de este procedmiento ha sido correlacionada con electromiografía de superficie en multifidus en L5, masa iliocostal lumbar en L3 y dorsal ancho en L1 ( $r= 0.64-0.69$ ) (Lariviere et al. 2007).



Figura 3.

#### IV.3.7 MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA MUSCULAR ISOMETRICA DE LOS EXTENSORES LUMBARES Y DE CADERA (TEST SÖRENSEN , TS)

La medición de la resistencia muscular isométrica de los extensores lumbares y de cadera se hizo mediante el test de Sorensen (Biering-Sorensen, 1984). El test consiste en medir el tiempo que una persona puede mantener el tren superior, a altura de las espinas iliacas anterosuperiores, en horizontal prono con el tren inferior fijado a la camilla por una cincha. El tiempo se mide en segundos, y la horizontalidad por medio de un inclinómetro con barras de prolongación sobre las curvas sacra y dorsal, admitiendo 3 grados de ajuste (figura 4).

Según hallazgos del propio estudio de factores pronósticos de Biering-Sorensen (1984) (n=928) la buena resistencia isométrica de los extensores lumbares y de cadera es una medida preventiva de primera línea para los conflictos mecánicos de la columna vertebral, según la última revisión sistemática sobre el uso del test de Sorensen, aunque queda demostrada su validez, fiabilidad y seguridad, continuando el debate sobre su factor predictor en la lumbalgia mecánica.

Específicamente en sujetos con lumbalgia mecánica inespecífica presenta altos índices de fiabilidad con un índice de correlación interclase (ICC) de 0.88, 0.83 en sanos y 0.77 en recuperados de una LMI (Latimer et al. 1999).



Figura 4.

#### IV.3.8. MEDICION DEL CONTROL MOTOR DEL SISTEMA LOCAL DE ESTABILIZACION VERTEBRAL LUMBAR (CMSLEV).

La medición del Control Motor del Sistema local de Estabilización Lumbar Vertebral (CMSLEV) se hizo mediante una modificación del test del sistema local de Richardson (2005). El procedimiento consiste en valorar la capacidad de sostener una activación efectiva del sistema local durante una progresión de ejercicios segmentarios de estabilización lumbosacra simplificados, dividiéndolos en las etapas progresivas. Donde una etapa de tratamiento se termina idealmente antes de proceder a la etapa siguiente, estableciendo un sistema de categorías para estratificar el nivel de CMSLEV. El paciente es clasificado en la etapa previa a la cual ha sido incapaz de mantener activado simétrica y eficazmente el sistema local.

##### Categoría 1: Control segmentario local:

Se trata de establecer la contracción simultánea de la sinergia profunda de los músculos locales (transverso abdominal, multifidus, suelo pélvico y diafragma) independientemente de los músculos globales (recto anterior y oblicuo externo del abdomen). Reduciendo el peso corporal al mínimo para permitir que el paciente focalice en esta habilidad específica, implicando el control de lordosis lumbar en posición neutra. Posición del cuadrupedia (figura 5), junto con las técnicas de enseñanza, de feed-back y refuerzos educativos (Caja 2)



Figura 5.

Categoría 2: Control segmentario en cadena cinética cerrada:

El componente siguiente de la postura y del movimiento es el control segmentario local (categoría 1) combinado con la función peso del tronco y de los miembros. Realizando un movimiento isotónico en semiflexión (45° flexión de rodilla) de miembros inferiores (figura 6), junto con las técnicas de enseñanza, de feed-back y refuerzos educativos (Caja 2)



Figura 6.

Categoría 3: Control segmentario en cadena cinética cerrada sobre superficie inestable:

El componente siguiente del movimiento es el control segmentario local (categoría 1) y la función del peso del tronco y de los miembros (categoría 2) con la implementación de superficies inestables. Realizando un movimiento isotónico en semiflexión ( $45^\circ$  flexión de rodilla) de miembros inferiores (figura 7), junto con las técnicas de enseñanza, de feed-back y refuerzos educativos (Caja 2). Facilitando la activación de los músculos gravitacionales, aumentando la información local gravitatoria por medio de las superficies inestables.

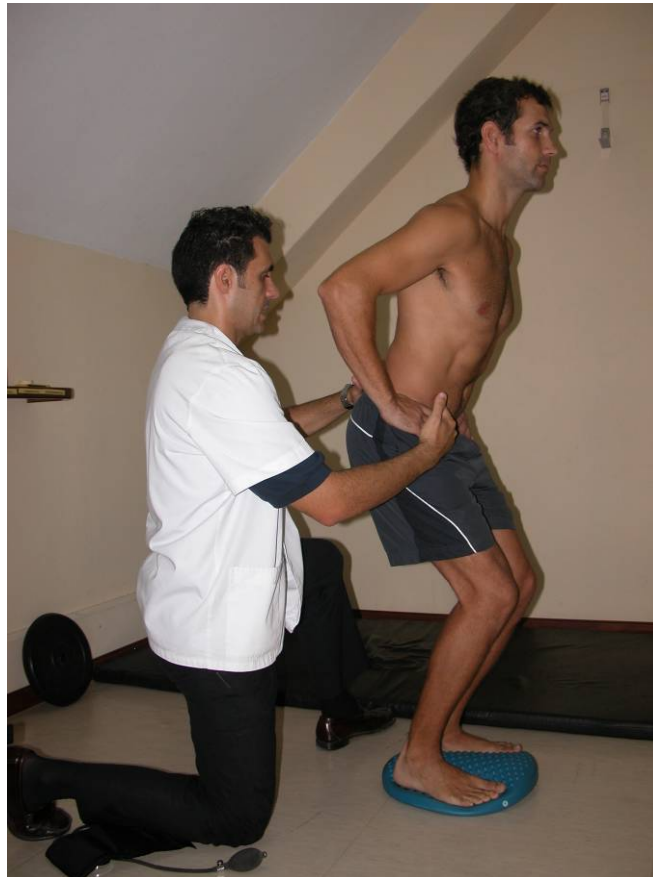


Figura 7.

**Categoría 4: Control segmentario en cadena cinética abierta:**

El objetivo es continuar manteniendo el control segmentario local mientras que la carga se agrega a través del movimiento de cadena cinética abierta de segmentos adyacentes. Mantenido de la lordosis lumbo-pelvica con ayuda del biofeedback de presión de aire (estabilizador). Se coloca al paciente en debito supino, con las piernas flexionadas (45 ° de rodilla) para acentuar control pélvico. Se extiende y se flexiona el miembro inferior homolateral aproximadamente a 5 centímetros de la superficie con la pierna contralateral apoyada en la camilla (figura 8). Durante el movimiento se incentiva con las técnicas de enseñanza, de feed-back y refuerzos educativas (Caja 2).



Figura 8.

La fiabilidad del biofeedback de presión como un dispositivo diseñado para enseñar la función del músculo transverso abdominal ha sido estudiada resultando un ICC = 0.62, usando el protocolo original en 44 sujetos sanos (Hagins et al. 1999).

Con el protocolo expuesto en este estudio se ha realizado un análisis de fiabilidad sobre 28 sujetos con lumbalgia mecánica inespecífica crónica y se han alcanzado índices de fiabilidad de 0.97 para el diseño de categorías y 0,96 de ICC inter-observador. El análisis de generalizabilidad lanzó resultados totalmente satisfactorios. El mayor porcentaje de la varianza está asociado a la faceta de categoría con el 63%, a la interacción entre las categorías y los sujetos con el 20% y solo el 8% está asociado a la faceta sujetos. Los diseños de precisión en 288 observaciones obtienen altos índices de la fiabilidad y de generalizabilidad, con mínimos índices de error (0.009 y 0.079) (Cuesta, 2007).

Los resultados de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) demostraron que durante las contracciones bilaterales del transverso del abdomen, se forma un corsé miofascial que mejora muy probablemente la estabilización de la región lumbopélvica. Las medidas ecográficas de la movilidad del transverso correlacionaron con las medidas obtenidas usando RMN, con un ICC = 0,95 (Hides et al. 2006).

<b>Caja 2 .Técnicas de enseñanza, feedback y educativas (Richardson et al., 2005)</b>
1. - Facilitación con la activación de los músculos individuales de la sinergia.
2. - Valoración manual del músculo de Multifidus.
3. – Valoración manual del músculo de Transverso Abdominal.
4. - Valoración indirecto de los músculo del suelo pélvico.
5. - Patrones de respiración (diafragma).
6. - Enseñanza verbal "tono del músculo de su faja lumbo-pélvica".
7. - Enseñanza visual con el biofeedback de la presión.
8. - Posición lumbo-pélvica neutral.
9.- Estrategias para disminuir el sobresolicitación de los músculos (técnicas de la inhibición)
10. -Ocuparse de la asimetría de activación del sistema local.

#### IV.4. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS

El experimento sobre el que está basado el presente estudio era un experimento con tres facetas: el grupo, el tiempo y el sujeto. La faceta grupo presenta dos alternativas; control, fisioterapia basada en la evidencia y experimental, fisioterapia basada en la evidencia suplementada con carrera acuática. La faceta tiempo presenta dos categorías; antes de la intervención (pre-intervención, pre) y tras la intervención (post-intervención, post). La faceta individuo con 34 personas en total asignado a los dos grupos. La faceta grupo y tiempo eran facetas de efectos fijos cruzados, mientras que la faceta individuo era una faceta de efectos aleatorios y estaba anidado en cada uno de los dos grupos, el Grupo Experimental (GE) y Grupo Control (GC). El análisis de este diseño se hizo por los métodos clásicos de medidas repetidas, como modelo para la matriz de correlaciones entre las medidas entre tiempos, después de los oportunos análisis exploratorios.

Para el análisis de los resultados se constituyó una base de datos a partir de la información que se volcó de los cuadernos de recogida de datos de los participantes y de los cuestionarios autoadministrados. El análisis se orientó a la búsqueda de las diferencias significativas entre las variables clínicas de dolor, grado de incapacidad física, calidad de vida y estado general de salud, así como de las variables fisiológicas de movilidad sagital lumbar en flexion, fuerza y resistencia isométrica máxima de extensores lumbares y cadera y control motor del sistema local de estabilización lumbar.

Para comprobar la homogeneidad de la muestra se les aplicó el Test de Kolmogorov-Smirnov, separando medidas paramétricas de no paramétricas.

Se realizó estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y dispersión de las variables de estudio. Se procedió al análisis inferencial entre las variables principales de intervención y resultado (t-student, Wilcoxon, según tipos y normalidad de variables) (Moreno et al. 2006). Se aplicó el T-test (*t* de “student”) para datos independientes que compara las medias de una variable para distintos grupos. Se utilizó el procedimiento de t-pairs (*t* de “student” para datos apareados o dependientes) para comparar el valor medio de una variable pero en los mismos sujetos en diferentes tiempos o momentos. Nos proporciona el valor del estadístico *t* y su significación. Si las medidas eran no paramétricas se utilizó el test de Wilconxon.

Se estableció el nivel de significación  $p = 0,05$ .

Según Pita (2006) la forma de presentar los resultados de un ensayo clínico aleatorio debe de incluir el tamaño del efecto clínico (TE), la reducción relativa del riesgo (RRR), reducción absoluta del riesgo (RAR), y el número necesario a tratar (NNT), debido a que los resultados pueden ser estadísticamente significativos y no siempre clínicamente relevantes. Por tanto se establecieron medidas del tamaño del efecto en las variables clínicas, como medidas adimensionales de cuantificación del impacto de la intervención, por medio de la RRR, calculado como la diferencia de 1 con el RR, extraído éste del cociente entre la incidencia en los expuestos respecto a los no expuestos (Pita, 2006). La ventaja del NNT es que aporta la relevancia clínica indicando el número de pacientes que necesitan ser tratados para que al menos uno consiga el objetivo terapéutico deseado. Por lo tanto, cuánto más cerca está el NNT a 1, el tratamiento es más efectivo para alcanzar el objetivo terapéutico.

Los análisis se efectuaron con el software SPSS 15.0., los gráficos con el software Sigmaplot 10.0. Para el cálculo de la potencia y tamaño de muestra se utilizó el software EPIDAT 3.1

Para el análisis de correlación de las principales variables de estudio se realizó correlación de Pearson, o de Tau de Kendall, según normalidad de variables.

Para la edición de la bibliografía se ha usado la aplicación informática Refworks.

## V. RESULTADOS.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos en el análisis descriptivo de las variables sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal, tiempo de evolución e intensidad de la lumbalgia, y nivel de actividad física.

### V.1.ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.

#### V.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.

##### V.1.1.1. Sexo.

La distribución en función del sexo de nuestra población, nos señala que en el estudio han participado un 47,1 % de hombres y un 52,9% de mujeres (tabla1).

<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Varón	16	47.1
Mujer	18	52.9
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100</b>

Tabla 1

**V.1.1.2. Edad.**

La edad media de los participantes en el estudio, se sitúa en torno a los 39 años (39,88 ± 11,21) (Figura 9).

<b>Población Muestral</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
Edad (años)	34	18	61	39,88	11,21

Tabla 2

Para la población femenina la media es torno a los 39 años (39,11±10,26). Las diferencias de edad entre sexos no son significativas

<b>Hombres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
Edad (años)	16	18	61	39,81	13,68

Tabla3

<b>Mujeres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
Edad (años)	18	18	52	39,11	10,26

Tabla 4

### EDAD MEDIA

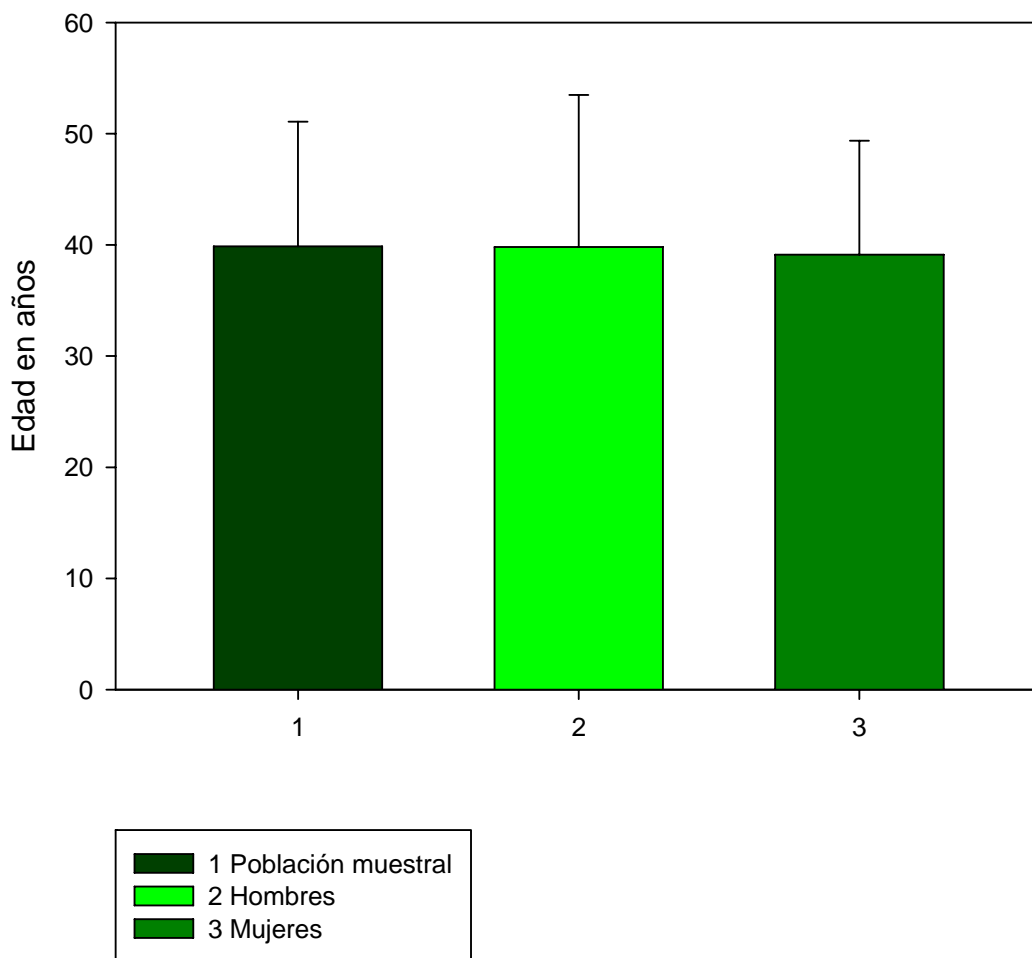


Figura 9

**V.1.1.3. Peso.**

El peso medio de los participantes al inicio del estudio, fue algo superior a los 68 Kg. ( $68,52 \pm 15,16$ ) con un rango de 42 a 106 Kg., (figura10).

<b>Población Muestral</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
Peso (Kg.)	34	42	106	68,52	15,16

Tabla 5

Para los hombres el peso medio fue más elevado  $75,93 \pm 15,33$ , que para el valor medio en las mujeres, que fue de 63 Kg. ( $63,59 \pm 10,99$ ). Las diferencias en este caso se presentan significativas, con un valor  $p = 0,024$

<b>Hombres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
Peso (Kg.)	16	55	106	75,93	15,33

Tabla 6

<b>Mujeres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
Peso (Kg.)	18	47,20	89,70	63,59	10,99

Tabla 7

### PESO MEDIO

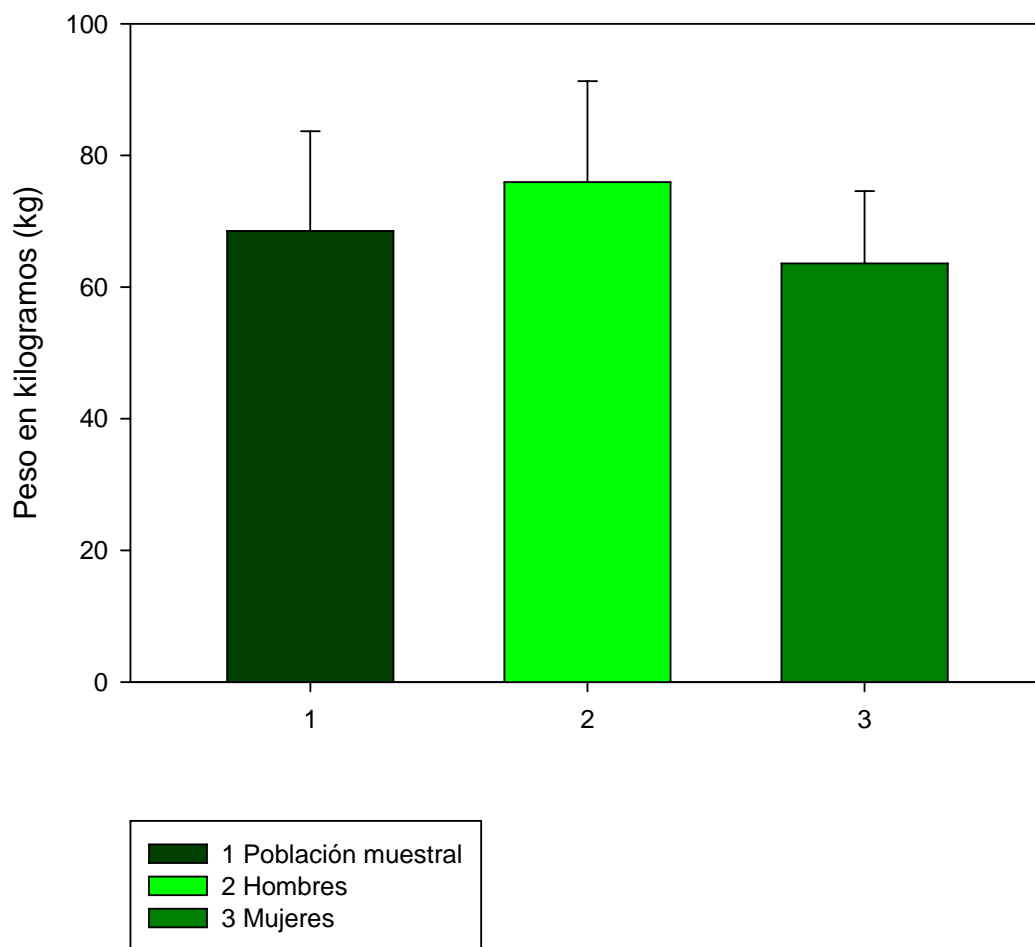


Figura 10

**V.1.1.4. Talla.**

La talla media de la muestra del estudio, presenta un valor de 1,65 metros (1,65  $\pm$  0,09) con un rango entre 1,52 y 1,89 m (figura 11).

<b>Población Muestral</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
Altura (m)	34	1,52	1,89	1,65	0,09

Tabla 8

La altura fue más elevada entre los hombres, situándose en torno a los 1,69 m (1,69  $\pm$  0,09), mientras que para las mujeres el nivel medio de talla se situó sobre los 1,62m (1,62  $\pm$  0,09), siendo la diferencia estadísticamente significativa  $p = 0.046$

<b>Hombres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
Altura (m)	16	1,53	1,89	1,69	0,09

Tabla 9

<b>Mujeres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
Altura (m)	18	1,52	1,89	1,62	0,08

Tabla 10

### TALLA MEDIA

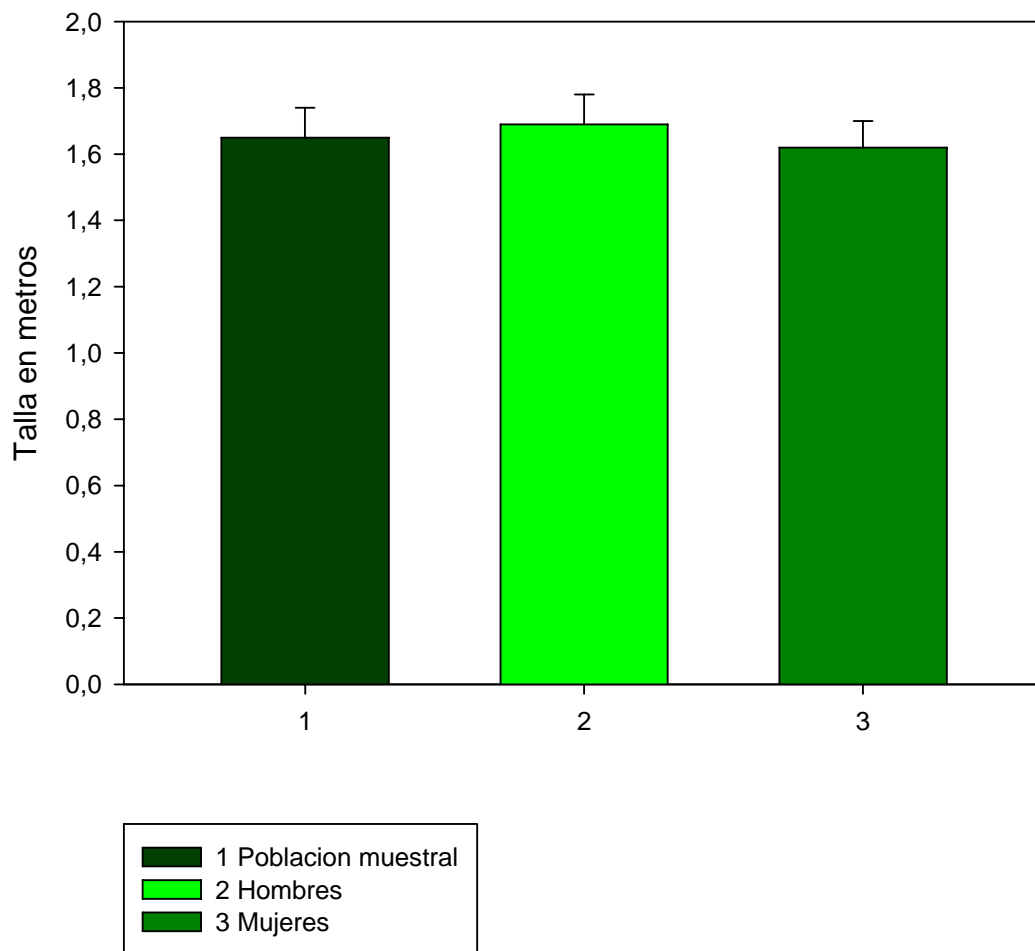


Figura 11

### V.1.1.5. Índice de masa corporal.

La media del Índice de masa corporal (IMC) para los participantes en el estudio fue de 24 ( $24,96 \pm 3,36$ ) (figura 12).

<b>Población Muestral</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
IMC	34	19,15	35,42	24,96	3,36

Tabla 11

El IMC, como ocurre en el peso y en la talla, es mayor en los hombres 26 ( $26,22 \pm 3,95$ ) que en las mujeres, situándose en torno a 23 ( $23,84 \pm 2,33$ ). La diferencia es estadísticamente significativa ( $p=0.07$ )

<b>Hombres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
IMC	16	19,15	35,42	26,22	3,95

Tabla 12

<b>Mujeres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
IMC	18	20,43	27,51	23,84	2,33

Tabla 13

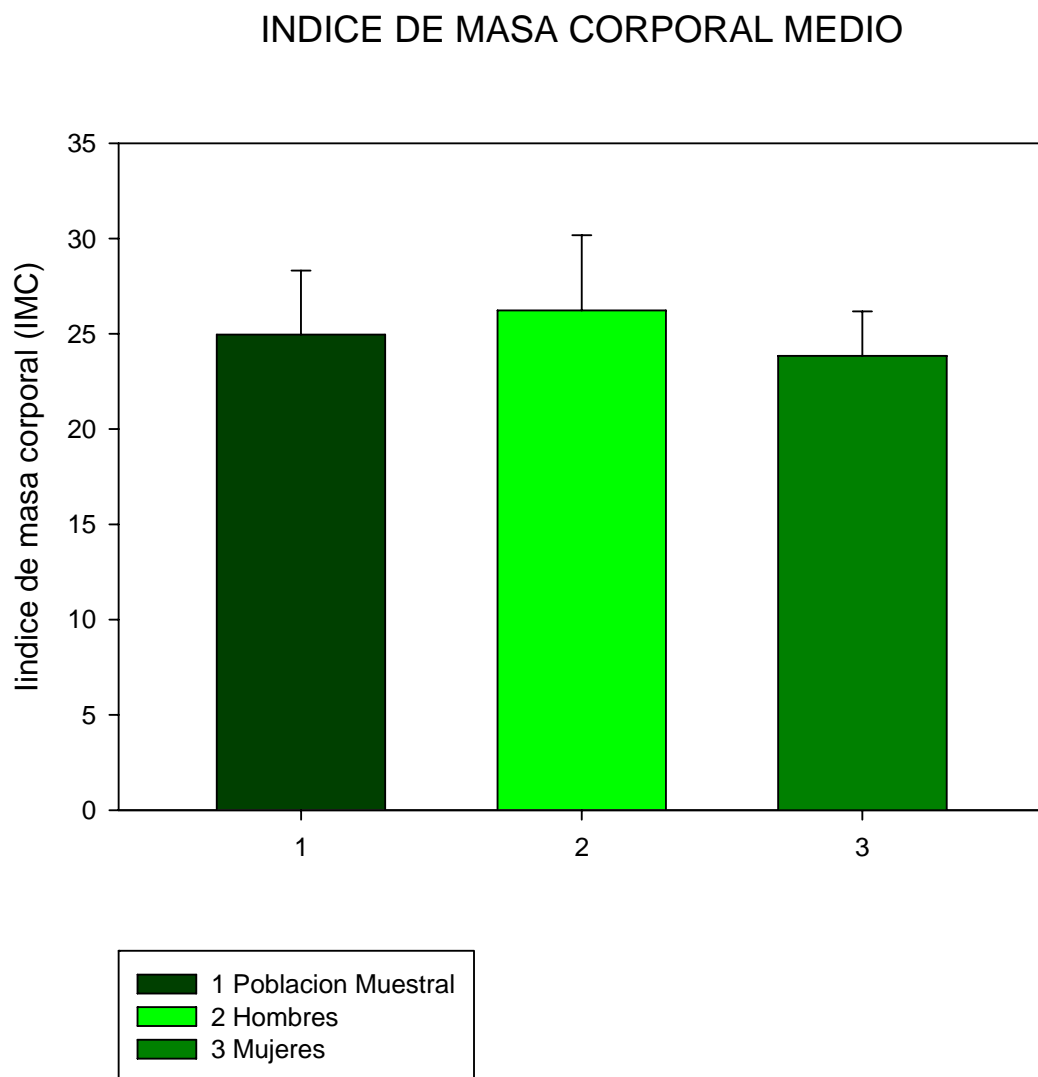


Figura 12

**V.1.1.6. Porcentaje de grasa corporal.**

El porcentaje de grasa corporal fue de  $19,14 \pm 2,64$  para la muestra total y  $20,94 \pm 2,29$  para los hombres y  $17,57 \pm 1,69$  para las mujeres. (Figura 13)

<b>Población Muestral</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
% DE GRASA	34	14,57	25,10	19,14	2,64

Tabla 14

<b>Hombres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
% DE GRASA	16	16,89	25,10	20,94	2,29

Tabla 15

<b>Mujeres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
% DE GRASA	18	14,57	21,08	17,57	1,69

Tabla 16

### PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL MEDIO

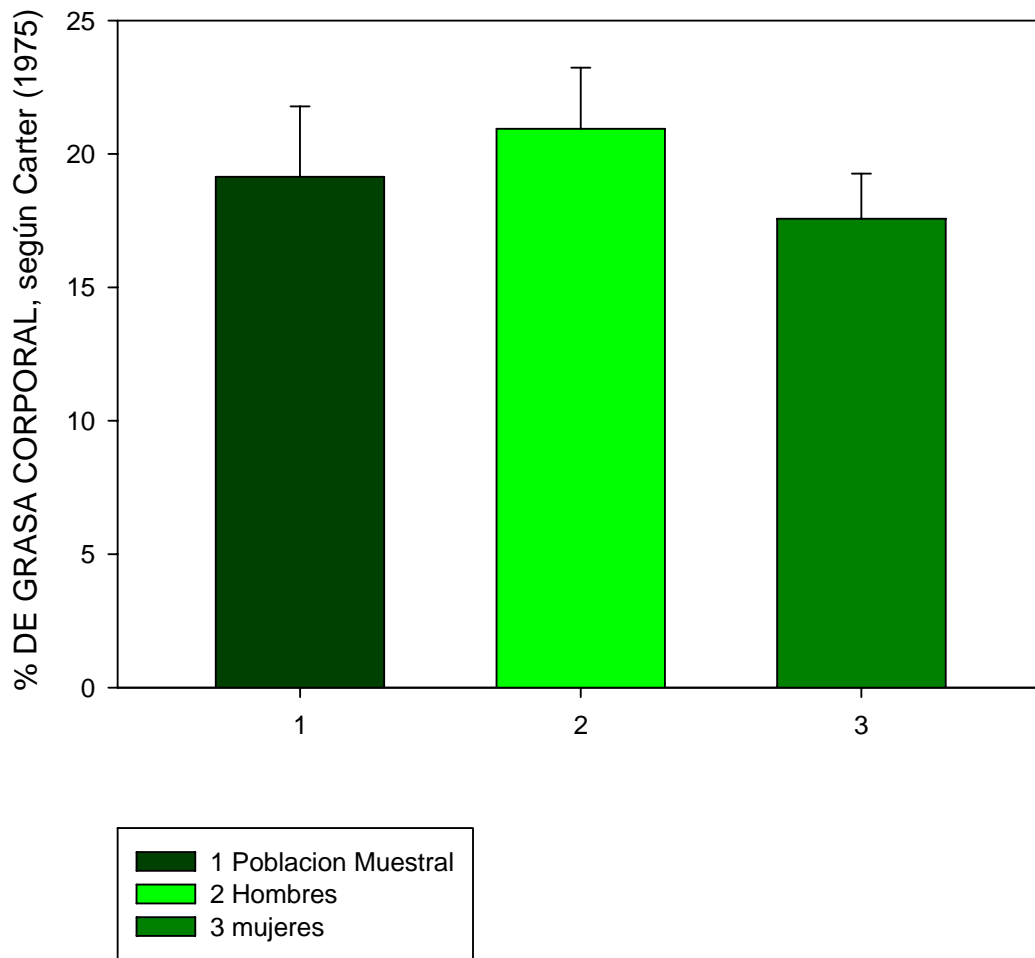


Figura 13

**V.1.1.7. Tiempo de evolución de la lumbalgia.**

A continuación se presentan el tiempo de evolución de la lumbalgia. Éste fue de  $14,3 \pm 29,4$  semanas, para la población muestral total (figura 14).

<b>Población Muestral</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
DURACIÓN LMIC	30	12	52	14,3	29,4

Tabla 17

El tiempo de evolución de la lumbalgia en los hombres fue de  $14,9 \pm 23,9$  semanas y en las mujeres de  $19,4 \pm 31,3$  semanas

<b>Hombres</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
DURACIÓN LMIC	14	12	35	14,9	23,9

Tabla 18

<b>Mujeres</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
DURACIÓN LMIC	16	12	52	19,4	31,3

Tabla 19

### TIEMPO MEDIO DE EVOLUCION

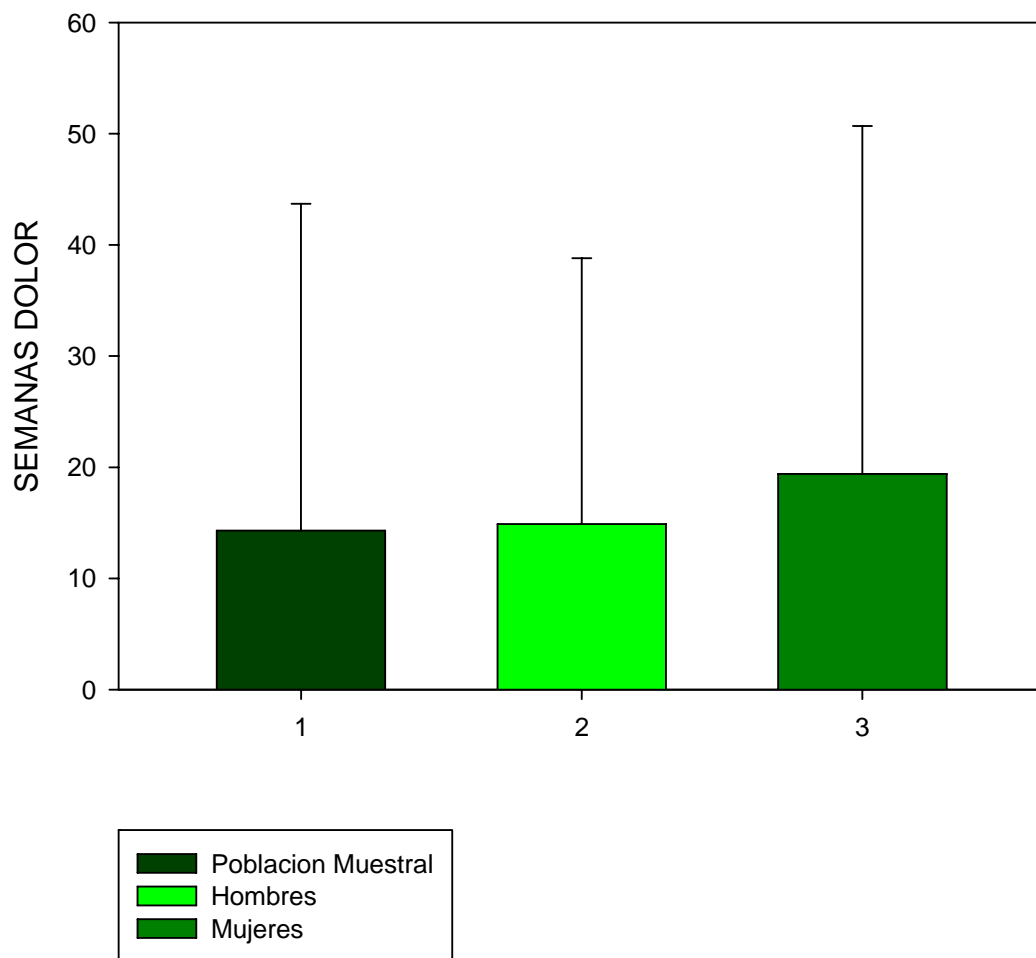


Figura 14

**V.1.1.8. Intensidad de dolor de la lumbalgia.**

La intensidad de dolor de la lumbalgia de la población muestral fue de  $55,07 \pm 17,10$  mm de la Escala Visual Analógica (figura 15).

<b>Población Muestral</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
INTENSIDAD LMIC	34	3	87	55,07	17,10

Tabla 20

La intensidad de dolor de la lumbalgia en los hombres fue de  $46,9 \pm 13,9$  mm y en las mujeres de  $19,4 \pm 21,1$  mm.

<b>Hombres</b>	<b>n</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
INTENSIDAD LMIC	16	3	64	46,9	13,9

Tabla 21

<b>Mujeres</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.tip.</b>
INTENSIDAD LMIC	18	12	87	63,4	21,1

Tabla 22

### INTENSIDAD DE DOLOR

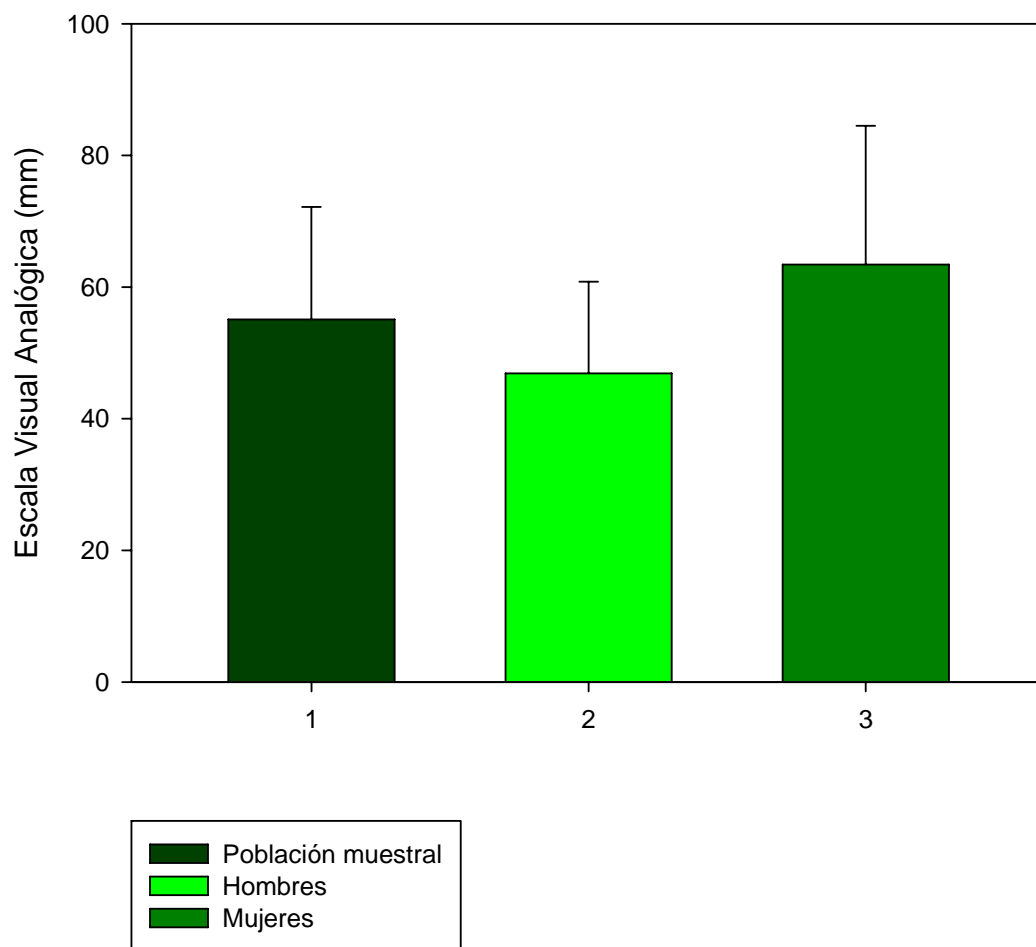


Figura 15

### V.1.1.9 Nivel de actividad física habitual en la vida cotidiana.

La presente muestra ofrece una distribución de 15 sedentarios, 5 saludables, 3 competitivos y 11 episódicos (figura 15).

Población Muestral	n	Sedentario	Saludable	Competitivo	Episódico
	34	15	5	3	11

Tabla 23

En la distribución por sexos entre los hombres el número de sedentarios fue de 3, saludables 2, competitivo 2 y episódico 9. Y entra las mujeres, encontramos 3 sedentarios, 2 saludables, 2 competitivos y 9 episódicos.

Hombres	n	Sedentario	Saludable	Competitivo	Episódico
	16	3	2	2	9

Tabla 24

Mujeres	n	Sedentario	Saludable	Competitivo	Episódico
	18	12	3	1	2

Tabla 25

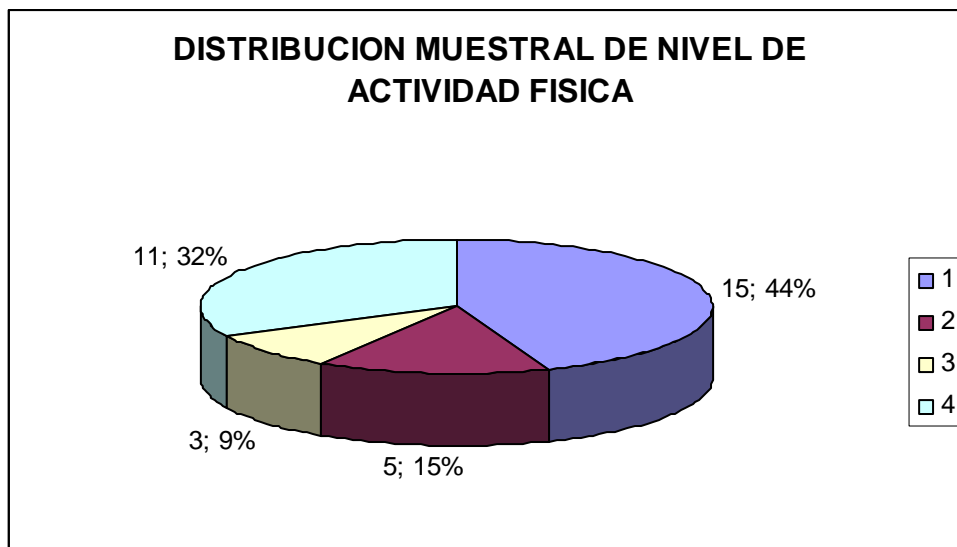


Figura 15

**V.1.1.10. Condiciones de homogeneidad de la muestra.**

En este apartado Se presentan los resultados de las pruebas de normalidad de las variables descriptivas y antropométricas (tabla 26), las cuales presentaron todas unas distribuciones normales según el test de Kolmogorov -Smirnov.

<b>Población Muestral</b>	<b>Edad</b>	<b>Peso</b>	<b>Talla</b>	<b>IMC</b>	<b>% grasa</b>	<b>Durac. Dolor</b>	<b>Intens. Dolor</b>
<b>z</b>	0,854	0,899	0,706	0,870	0,655	1,238	0,832
<b>p</b>	0,459	0,394	0,701	0,436	0,784	0,093	0,493

<b>Hombres</b>	<b>Edad</b>	<b>Peso</b>	<b>Talla</b>	<b>IMC</b>	<b>% grasa</b>	<b>Durac. Dolor</b>	<b>Intens. Dolor</b>
<b>z</b>	0,591	0,652	0,467	0,809	0,591	0,684	1,030
<b>p</b>	0,876	0,788	0,981	0,530	0,876	0,738	0,240

<b>Mujeres</b>	<b>Edad</b>	<b>Peso</b>	<b>Talla</b>	<b>IMC</b>	<b>% grasa</b>	<b>Durac. Dolor</b>	<b>Intens. Dolor</b>
<b>z</b>	0,594	0,721	1,010	0,541	0,520	0,638	0,645
<b>p</b>	0,872	0,676	0,260	0,932	0,950	0,811	0,800

Tabla 26. Normalidad de las variables descriptivas y antropométricas

## V.2.ESTADÍSTICA INFERENCIAL.

En primer lugar se presentan los resultados de las pruebas de normalidad de las variables de resultado (tabla 26), las cuales presentaron una distribución normal según el test de Kolmogorov -Smirnov, excepto el Control Motor del Sistema Local de Estabilización Lumbar, que presentó una distribución no normal, realizando el tratamiento para esta variable, con la prueba no paramétrica con los signos de Wilcoxon.

	<b>Dolor Pre</b>	<b>GIF Pre</b>	<b>PSCS12 Pre</b>	<b>MSCS12 Pre</b>
z	1,011	0,678	0,990	0,685
p	0,259	0,747	0,281	0,736

	<b>Dolor Post</b>	<b>GIF Post</b>	<b>PSCS12 Post</b>	<b>MSCS12 Post</b>
z	1,126	0,994	0,700	0,885
p	0,158	0,276	0,712	0,413

	<b>MLSflexGCpr</b>	<b>MLSflexGCpost</b>	<b>FIMLGCPpr</b>	<b>FIMLGCPpos</b>	<b>TSGCpre</b>	<b>TSGCpost</b>
Z	1,197	0,728	0,559	0,907	0,696	0,527
P	0,114	0,664	0,913	0,384	0,718	0,944

	<b>MLSflexGEpr</b>	<b>MLSflexGEpost</b>	<b>FIMLGEpre</b>	<b>FIMLGEpos</b>	<b>TSGEpre</b>	<b>TSGEpost</b>
z	1,116	0,591	0,459	0,841	0,736	0,641
p	0,165	0,875	0,984	0,479	,650	0,806

	<b>CMSLEVGEpre</b>	<b>CMSLEVGEpos</b>	<b>CMSLEVGCpre</b>	<b>CMSLEVGCpos</b>
z	1,668	1,646	1,162	1,521
p	<b>,008</b>	<b>,009</b>	0,134	<b>0,020</b>

Tabla 26. Normalidad de las variables de resultado

### V.2.1. VARIABLES CLÍNICAS: DOLOR (EVA).

La tabla 27 y la figura 16, muestran los valores medios de dolor lumbar, para los individuos sometidos al grupo experimental (GE, fisioterapia basada en la evidencia y carrera acuática) y el grupo control (GC, fisioterapia basada en la evidencia), en los tiempos antes (pre) y después de la intervención (post).

<b>GRUPO+TIEMPO</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. tip.</b>
<b>GCpre</b>	40,00	87,00	57,62	14,19
<b>GCpost</b>	0,00	58,00	23,43	20,59
<b>GEpre</b>	3,00	75,00	52,53	20,02
<b>GEpost</b>	0,00	71,00	16,46	24,44

Tabla 27. Unidades =mm

## VARIABLES CLINICAS: DOLOR (EVA,mm)

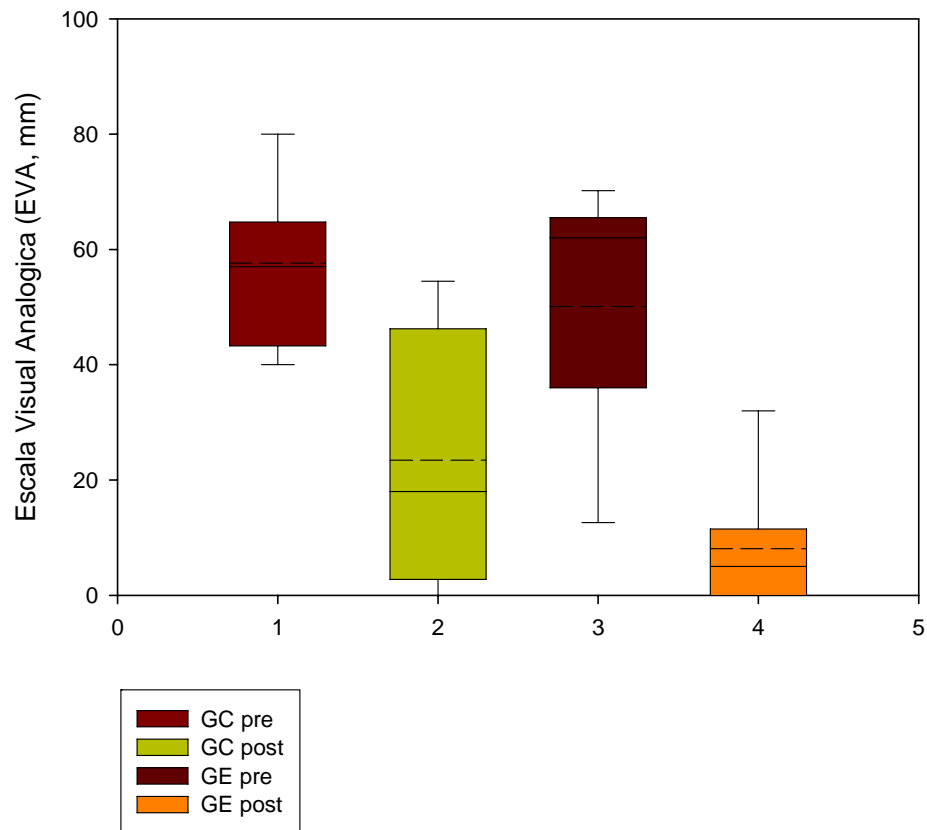


Figura 16

En la siguiente gráfica se representan los valores máximo y mínimo con las barras de error, las cajas ofrecen la dispersión del 2º y 3º cuartil, la línea discontinua representa la media y la continúa la mediana.

A continuación se muestra la tabla 28, con el resultado del análisis estadístico, de las diferencias para grupos y tiempo de observación.

<b>Pares</b>	<b>Media±SD (IC 95% inf.-sup.)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>GCpre -GEpre</b>	4,66±20,02 (-15,75-6,42)	-1,17	0,249
<b>GCpre -GCpost</b>	34,18±26,05 (20,30-48,07)	5,24	<b>0,000</b>
<b>GEpre -GEpost</b>	36,06±25,11(22,15-49,97)	5,56	<b>0,000</b>
<b>GCpost -GEpost</b>	-19,30±24,37(-34,03-4,57)	-2,409	<b>0,022</b>

Tabla 28. Unidades =mm

Dentro de los resultados del dolor, nos encontramos que tanto la intervención del grupo control, como la del grupo experimental producen, cambios altamente significativos ( $p=0.0001$ ) desde el punto de partida. Para el grupo control desde el momento inicial, con valores medios de 57mm, a valores medios de 23 mm tras la intervención, con una diferencia de media  $34,18 \pm 26,05(20,30-48,07)$  mm. Y el grupo experimental, desde el momento inicial con valores medios de 52 mm a valores medios de 16 mm tras la intervención, con una diferencia de medias de  $36,06 \pm 25,11(22,15-49,97)$ .

La diferencia intergrupo entre los valores después de la intervención, presentan valores significativos estadísticamente ( $p=0.022$ ). La diferencia entre los valores medios iniciales del dolor, en ambos grupos no presentan diferencias significativas ( $p=0,249$ ).

A continuación se establecen las medidas del tamaño del efecto de la intervención en la variable principal de dolor, mediante riesgo relativo, la reducción relativa del riesgo, reducción absoluta del riesgo y número necesario a tratar (tabla 29).

<b>TAMAÑO DEL EFECTO sobre DOLOR</b>	<b>Incidencia en expuestos (<math>I_e</math>)</b>	<b>Incidencia en no expuestos (<math>I_o</math>)</b>	<b>Riesgo Relativo (RR) (<math>I_e/I_o</math>)</b>	<b>Reducción Relativa del Riesgo (RRR) (<math>1-RR</math>)%</b>	<b>Reducción Absoluta del Riesgo (RAR) (<math>I_o-I_e</math>)</b>	<b>Numero necesario a tratar (NNT) <math>1/RAR</math></b>
<b>GC</b>	23,43	57,62	0,4066	<b>59,34%</b>	34,19	2,92
<b>GE</b>	15,87	52,93	0,2998	<b>70,02%</b>	37,06	2,69
<b>GE vs. GC</b>	15,87	23,43	0,6773	<b>32,27%</b>	7,56	13,22

Tabla 29.

El riesgo de dolor en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica de los pacientes que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia, relativo a los pacientes que no lo reciben es 0,4066. Este procedimiento reduce, por tanto, el riesgo de dolor en un 59,34%. Por cada 100 personas tratadas con este procedimiento reducimos el dolor en 34,19 mm. Es necesario tratar al menos tres pacientes para reducir el dolor en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica con esta intervención.

El riesgo de padecer dolor, en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica, de los pacientes que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada con carrera acuática, relativo a los pacientes que no lo reciben es 0,2998. Este procedimiento, reduce por tanto el riesgo de dolor en un 70,02%. Por cada 100 personas tratadas con este procedimiento reducimos el dolor en 37,06 mm Es necesario tratar al menos tres pacientes para reducir el dolor en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica, con el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada con carrera acuática.

El riesgo de padecer dolor en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica de los pacientes que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada con carrera acuática, relativo a los pacientes que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia es del 0,6773. Este procedimiento reduce por

tanto el riesgo de dolor en un 32,27%. Por cada 100 personas tratadas con este procedimiento reducimos el dolor en 7,56 mm. Es necesario tratar al menos 14 pacientes, para reducir el dolor en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica, con el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada con carrera acuática, frente al procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia.

V.2.2. VARIABLES CLÍNICAS: GRADO DE INCAPACIDAD FÍSICA (GIF, puntos CRM).

La tabla 30 y la siguiente figura 17 muestran los valores medios del grado de incapacidad física (GIF), para los individuos sometidos al grupo experimental (GE, fisioterapia basada en la evidencia y carrera acuática) y el grupo control (GC, fisioterapia basado en la evidencia), en los tiempos antes (pre) y después de la intervención (post).

<b>GRUPO+TIEMPO</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. tip.</b>
<b>GCpre</b>	0,00	12,00	5,25	2,93
<b>GCpost</b>	0,00	8,00	3,56	2,47
<b>GEpre</b>	2,00	12,00	6,12	3,28
<b>GEpost</b>	0,00	10,00	3,33	3,28

Tabla 30. No unidades/ Escala Numérica 0-24

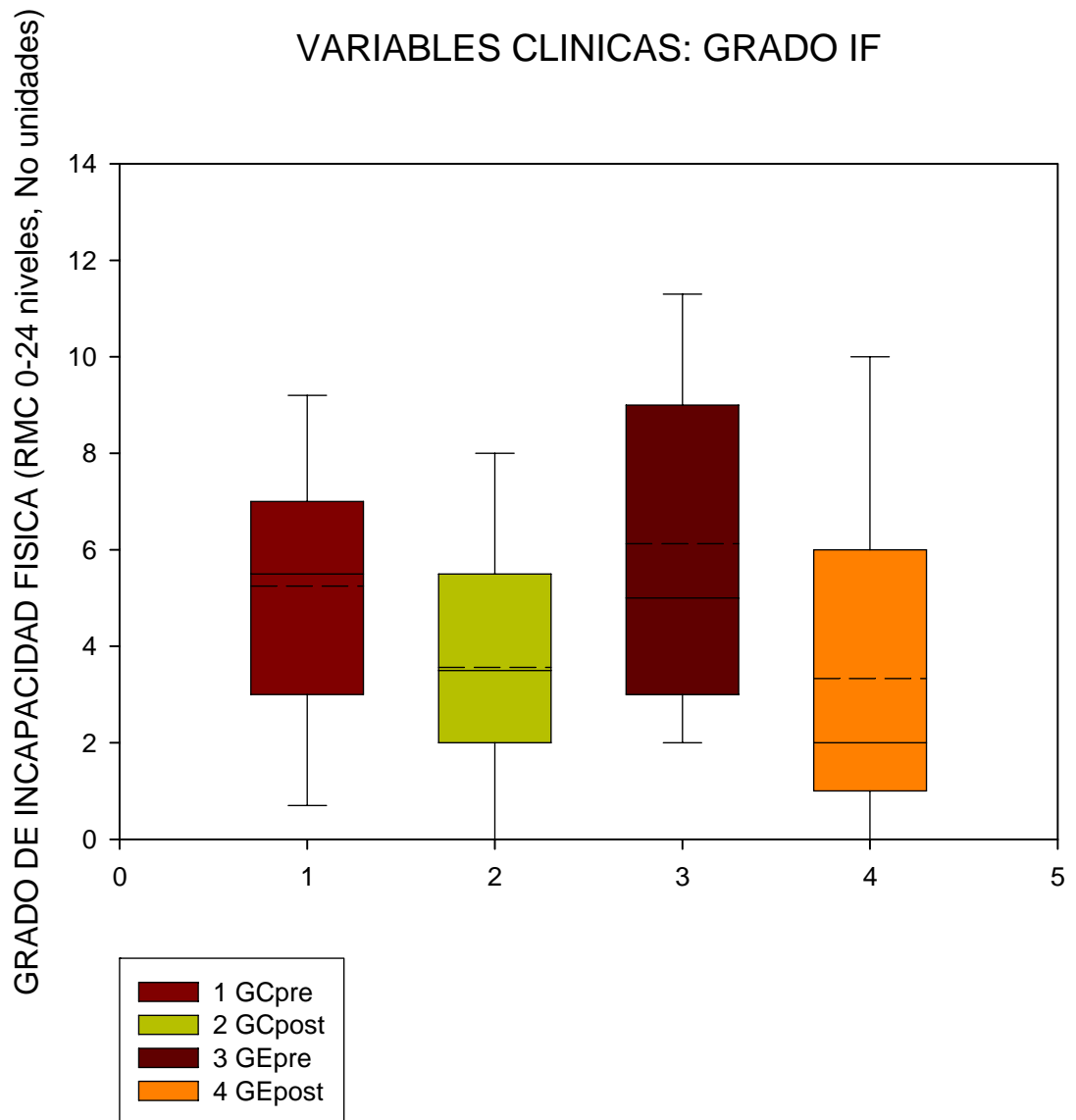


Figura 17

En la siguiente gráfica se representan los valores máximo y mínimo con las barras de error, las cajas ofrecen la dispersión del 2º y 3º cuartil, la línea discontinua representa la media y la continúa la mediana.

Se muestran a continuación la tabla 31, con el resultado del análisis estadístico de las diferencias para grupos y tiempo de observación.

<b>Pares</b>	<b>Media±SD (IC 95% inf.-sup.)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>GCpre -GEpre</b>	0,87±3,81(-1,15-2,90)	0,919	0,373
<b>GCpre -GCpost</b>	1,68±1,57 (0,84-2,52)	4,27	<b>0,001</b>
<b>GEpre -GEpost</b>	3,00±4,85 (0,31-5,68)	2,39	<b>0,031</b>
<b>GCpost -GEpost</b>	-0,06±4,25 (-2,42-2,28)	-0,06	0,952

Tabla 31. N° unidades/ Escala Numérica 0-24

Dentro de los resultados del GIF, nos encontramos, que tanto la intervención sobre el grupo control, como la del grupo experimental, producen cambios muy significativos  $p = 0,001$  para el grupo control con valores  $1,68 \pm 1,57 (0,84-2,52)$ , y significativos  $p = 0,031$  para el grupo experimental con valores  $3,00 \pm 4,85 (0,31-5,68)$ .

La diferencia entre los valores medios iniciales del GIF en ambos grupos no presentan diferencias significativas ( $p = 0,373$ ), así como tampoco la diferencia entre los valores medios, tras la intervención en los dos grupos ( $p = 0,952$ ).

A continuación se establecen las medidas del tamaño del efecto de la intervención en la variable clínica del grado de incapacidad física, mediante riesgo relativo, la reducción relativa del riesgo, reducción absoluta del riesgo y número necesario a tratar.

Obtenemos el porcentaje de incidencias, mediante el promedio de proporciones individuales a 24 ítems del cuestionario, por tanto, a mayor porcentaje más grado de incapacidad física (tabla 32).

<b>TAMAÑO DEL EFECTO sobre GIF</b>	<b>Incidencia en expuestos (<math>I_e</math>)</b>	<b>Incidencia en no expuestos (<math>I_o</math>)</b>	<b>Riesgo Relativo (RR) (<math>I_e/I_o</math>)</b>	<b>Reducción Relativa del Riesgo (RRR) (<math>1-RR</math>)%</b>	<b>Reducción Absoluta del Riesgo (RAR) (<math>I_o-I_e</math>)</b>	<b>Número necesario a tratar (NNT) <math>1/RAR</math></b>
<b>GC</b>	14,84%	21,88%	0,6782	<b>32,18%</b>	7,04	14,20
<b>GE</b>	13,02%	25,52%	0,5101	<b>48,99%</b>	12,50	8
<b>GE vs. GC</b>	13,02%	14,84%	0,8773	<b>12,27%</b>	1,82	54,94

Tabla 32.

El riesgo de padecer un determinado GIF, proporcional a la escala de Roland Morris en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica, de los pacientes que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia, relativo a los pacientes que no lo reciben es de 0,6782. Este procedimiento reduce por tanto el riesgo del aumento de GIF en un 32,18%, frente a los que no lo han recibido. De forma absoluta por cada 100 personas tratadas con este procedimiento, disminuimos el GIF en un 7.04%. Es necesario tratar al menos 15 pacientes, para reducir el grado de incapacidad física en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica con esta intervención.

El riesgo de padecer un determinado GIF proporcional a la escala de Roland Morris, en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica de los pacientes que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada con carrera acuática, relativo a los pacientes que no lo reciben es de 0,5101. Este procedimiento, reduce por tanto, el riesgo del aumento de grado incapacidad física en un 48,99%. Por cada 100 personas tratadas con este procedimiento disminuimos el GIF en un 12,50%. Es necesario tratar al menos 8 pacientes para reducir el grado incapacidad física en la

lumbalgia mecánica inespecífica crónica con el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada con carrera acuática.

El riesgo de padecer un determinado GIF proporcional a la escala de Roland Morris, en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica de los pacientes que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada con carrera acuática, relativo a los pacientes que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia es de 0,8773. Este procedimiento reduce por tanto el riesgo de aumento del GIF dolor en un 12,27%. Por cada 100 personas tratadas con este procedimiento disminuimos el GIF en un 1,82%. Es necesario tratar al menos 55 pacientes para reducir el grado de incapacidad física en la lumbalgia mecánica inespecífica crónica, con el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada con carrera acuática frente al procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia.

V.2.3. VARIABLES CLÍNICAS: ESTADO GENERAL DE SALUD: COMPONENTE SUMARIAL FÍSICO (Physical Component Summary, PCS-12).

La tabla 33 y la figura 18 siguientes, muestran los valores medios del estado general de salud, componente físico para los individuos sometidos al grupo experimental (GE, fisioterapia basada en la evidencia y carrera acuática) y el grupo control (GC, fisioterapia basada en la evidencia), en los tiempos antes (pre) y después de la intervención (post).

<b>GRUPO+TIEMPO</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. tip.</b>
<b>GCpre</b>	30,05	52,51	37,8064	8,10282
<b>GCpost</b>	28,53	63,72	46,7379	9,17066
<b>GEpre</b>	28,74	66,13	41,2934	11,74333
<b>GEpost</b>	41,75	63,85	51,8855	6,14749

Tabla 33. Escala progresiva, más alto mejor estado de salud.

## VARIABLE CLINICAS: PSC-12

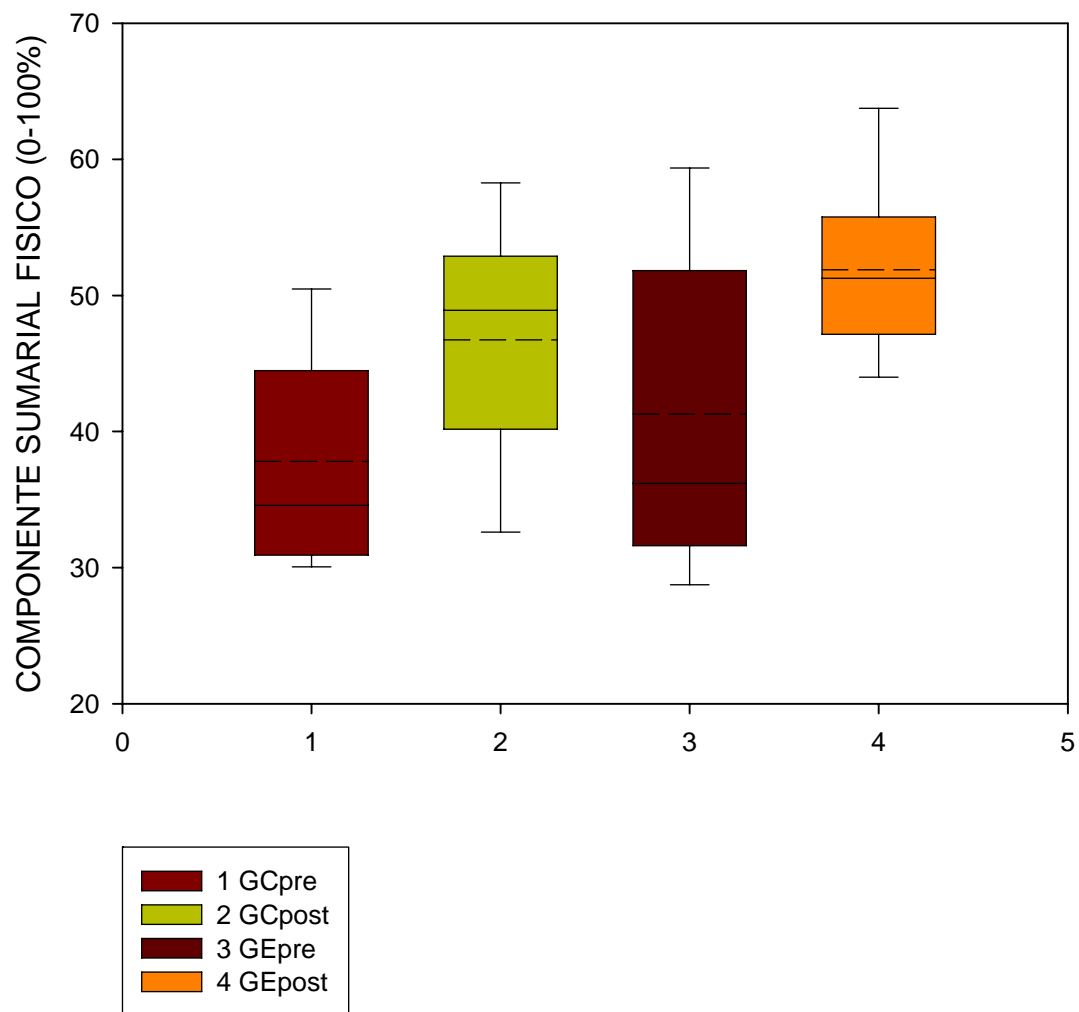


Figura 18

En la siguiente gráfica se representan los valores máximo y mínimo con las barras de error, las cajas ofrecen la dispersión del 2º y 3º cuartil, la línea discontinua representa la media y la continúa la mediana.

Se muestran a continuación la tabla 34 con el resultado del análisis estadístico de las diferencias para grupos y tiempo de observación.

<b>Pares</b>	<b>Media±SD (IC 95% inf.-sup.)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>GCpre –Gepre</b>	3,48±16,76(-5,44-12,41)	,832	0,418
<b>GCpre –Gepost</b>	-8,93±13,04 (3,26-1,97)	-2,738	<b>0,015</b>
<b>GEpre –Gepost</b>	-10,59±12,89(-17,46-3,72)	-3,285	<b>0,005</b>
<b>GCpost –Gepost</b>	5,14±11,23(-0,83-11,13)	1,833	0,087

Tabla 34. Escala Progresiva, más alto mejor estado de salud.

Dentro de los resultados del estado general de salud: componente físico (ESGF), nos encontramos que tanto la intervención sobre grupo control, como la del grupo experimental producen cambios significativos.

Para el grupo control con valores  $-8,93 \pm 13,04$  (3,26-1,97)  $p < 0,05$  y para el grupo experimental con valores  $-10,59 \pm 12,89$  (-17,46-3,72)  $p < 0,005$ .

La diferencia entre los valores medios iniciales del estado general de salud, componente físico en ambos grupos, no presentan diferencias significativas ( $p = 0,418$ ). La diferencia entre los valores medios tras la intervención en los dos grupos no presenta diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,087$ )

A continuación se establecen las medidas del tamaño del efecto de la intervención, en la variable principal clínica del estado general de salud, componente físico, mediante riesgo relativo, la reducción relativa del riesgo, reducción absoluta del riesgo y número necesario a tratar (tabla 35).

<b>TAMAÑO DEL EFECTO sobre (PCS-12)</b>	<b>Incidencia en expuestos (<math>I_e</math>)</b>	<b>Incidencia en no expuestos (<math>I_o</math>)</b>	<b>Riesgo Relativo (RR) (<math>I_o/I_e</math>)</b>	<b>Reducción Relativa del Riesgo (RRR) (<math>1-RR</math>)%</b>	<b>Reducción Absoluta del Riesgo (RAR) (<math>I_e-I_o</math>)</b>	<b>Número necesario a tratar (NNT) <math>1/RAR</math></b>
<b>GC</b>	46,73	37,80	0,8089	<b>19,11%</b>	8,93	11,19
<b>GE</b>	51,88	41,29	0,7958	<b>20,42%</b>	10,59	9,44
<b>GE vs. GC</b>	51,88	46,73	0,900	<b>10%</b>	5,15	19,41

Tabla 35.

El efecto deseado de mejorar el ESGF, en los pacientes con lumbalgia mecánica inespecífica crónica, que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia, relativo a los pacientes que no lo reciben es de 0,8089. Este procedimiento favorece el estado de salud general, el componente físico en un 19,11%, frente a los que no lo han recibido. De forma absoluta por cada 100 personas tratadas con este procedimiento favorecemos el estado de salud general, componente físico de unas 8,93 personas. Es necesario tratar al menos 12 pacientes para favorecer que al menos uno mejore, el componente físico de su estado general de salud.

El efecto deseado de mejorar el ESGF, en los pacientes con lumbalgia mecánica inespecífica crónica, que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada, relativo a los pacientes que no lo reciben es de 0,7958. Este procedimiento favorece el estado de salud general, componente físico en un 20,42%, frente a los que no lo han recibido. De forma absoluta por cada 100 personas tratadas con este procedimiento, favorecemos el estado de salud general, componente físico de unas 10,59 personas. Es necesario tratar al menos 10 pacientes para favorecer que al menos uno, mejore el componente físico de su estado general de salud.

El efecto deseado de mejorar el ESGF, en los pacientes con lumbalgia mecánica inespecífica crónica, que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada, relativo a los pacientes que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia es de 0,900. Este procedimiento favorece el estado de salud general, componente físico en un 10%, frente a los que no lo han recibido. De forma absoluta por cada 100 personas tratadas con este procedimiento favorecemos el estado de salud general, componente físico de unas 5,15 personas. Es necesario tratar al menos 20 pacientes para favorecer que al menos uno mejore el componente físico de su estado general de salud.

V.2.4. VARIABLES CLÍNICAS: ESTADO GENERAL DE SALUD:  
 COMPONENTE SUMARIAL MENTAL (Mental Component Summary, MCS-12).

La tabla 36 y la figura 19 siguientes, muestran los valores medios del estado general de salud: componente mental (EGSM) para los individuos sometidos al grupo experimental (GE, fisioterapia basado en la evidencia y carrera acuática) y el grupo control (GC, fisioterapia basada en la evidencia), en los tiempos antes (pre) y después de la intervención (post).

<b>GRUPO+TIEMPO</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. tip.</b>
<b>Gpre</b>	24,03	58,53	45,6494	10,01318
<b>GCpost</b>	30,24	60,11	47,4280	9,79582
<b>Gpre</b>	14,56	60,01	44,1644	12,20599
<b>GEpost</b>	30,24	60,11	50,6111	7,97090

Tabla 36. Escala Progresiva, más alto mejor estado de salud.

## VARIABLE CLINICA: MSC-12

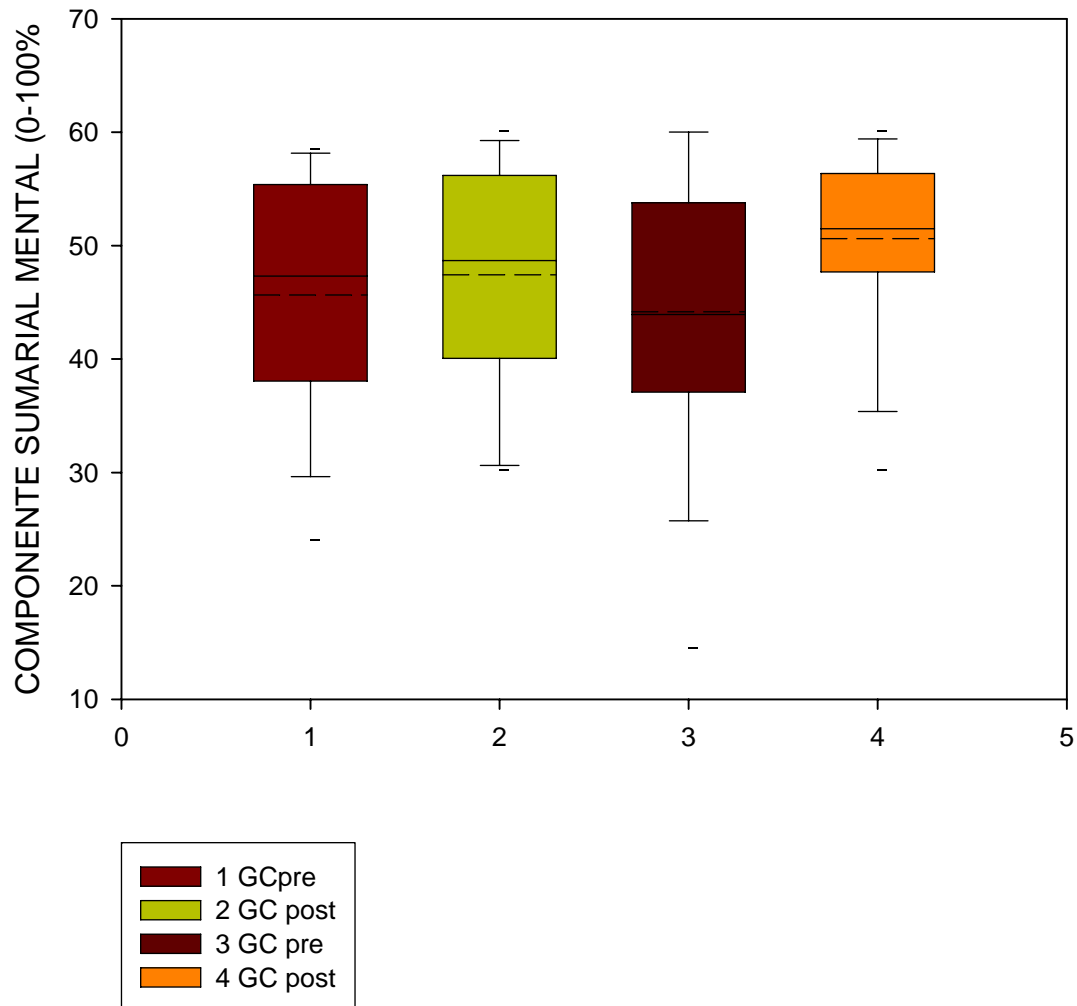


Figura 19

En la siguiente gráfica se representan los valores máximo y mínimo con las barras de error, las cajas ofrecen la dispersión del 2º y 3º cuartil, la línea discontinua representa la media y la continúa la mediana.

Se muestran a continuación la tabla 37, con el resultado del análisis estadístico de las diferencias para grupos y tiempo de observación.

<b>Pares</b>	<b>Media±SD (IC 95% inf.-sup.)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>GCpre -GEpre</b>	-1,48±15,49(-9,74-6,77)	-0,383	0,707
<b>GCpre -GCpost</b>	-1,77±12,97(-8,69-5,13)	-0,548	0,592
<b>GEpre -GEpost</b>	-6,44±14,52(-14,18-1,29)	-1,776	<b>0,096</b>
<b>GCpost -GEpost</b>	3,18±14,60(-4,59-10,96)	0,872	0,397

Tabla 37

Dentro de los resultados del ESGM, nos encontramos que tanto la intervención sobre grupo control, como la del grupo experimental no producen cambios significativos.

Para el grupo control con valores  $-1,77 \pm 12,97$  (-8,69-5,13), y para el grupo experimental con valores  $-6,44 \pm 14,52$  (-14,18-1,29).

La diferencia entre los valores medios iniciales del estado general de salud, componente mental, en ambos grupos no presentan diferencias significativas ( $p = 0,707$ ), así como la diferencia entre los valores medios tras la intervención en los dos grupos ( $p = 0,397$ ).

A continuación se establecen las medidas del tamaño del efecto de la intervención en la variable principal clínica del estado general de salud, componente mental, mediante riesgo relativo, la reducción relativa del riesgo, reducción absoluta del riesgo y número necesario a tratar (Tabla 38).

<b>TAMAÑO DEL EFECTO sobre (MCS-12)</b>	<b>Incidencia en expuestos (I<sub>e</sub>)</b>	<b>Incidencia en no expuestos (I<sub>o</sub>)</b>	<b>Riesgo Relativo (RR) (I<sub>o</sub>)/I<sub>e</sub>)</b>	<b>Reducción Relativa del Riesgo (RRR) (1-RR)%</b>	<b>Reducción Absoluta del Riesgo (RAR) (I<sub>e</sub>)-(I<sub>o</sub>)</b>	<b>Número necesario a tratar (NNT) 1/RAR</b>
<b>GC</b>	47,42	45,64	0,9624	<b>3,76%</b>	1,78	56,17
<b>GE</b>	50,61	44,16	0,8725	<b>12,75%</b>	6,45	15,50
<b>GE vs. GC</b>	50,61	47,42	0,9369	<b>6,31%</b>	3,19	31,34

Tabla 38. Escala Progresiva, más alto mejor estado de salud.

El efecto deseado de mejorar el ESGM, en los pacientes con lumbalgia mecánica inespecífica crónica, que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia, relativo a los pacientes que no lo reciben es de 0,9624. Este procedimiento favorece el estado de salud general, componente mental, en un 3,76%, frente a los que no lo han recibido. De forma absoluta por cada 100 personas tratadas con este procedimiento favorecemos el estado de salud general, componente mental, de unas 1,78 personas. Es necesario tratar al menos 57 pacientes para favorecer que al menos uno, mejore su estado general de salud, componente mental.

El efecto deseado de mejorar el ESGM, en los pacientes con lumbalgia mecánica inespecífica crónica, que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada, relativo a los pacientes que no lo reciben es de 0,8725. Este procedimiento favorece el estado de salud general, componente mental, en un 12,75%, frente a los que no lo han recibido. De forma absoluta por cada 100 personas tratadas con este procedimiento favorecemos el estado de salud general, componente mental de unas 6,45 personas. Es necesario tratar al menos 16 pacientes para favorecer que al menos uno, mejore su estado general de salud, componente mental.

El efecto deseado de mejorar el ESGM, en los pacientes con lumbalgia mecánica inespecífica crónica, que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia suplementada, relativo a los pacientes que reciben el procedimiento de fisioterapia basada en la evidencia es de 0,9369. Este procedimiento favorece estado de salud general, componente mental, en un 6,31%, frente a los que no lo han recibido. De forma absoluta por cada 100 personas tratadas con este procedimiento favorecemos el estado de salud general, componente mental, de unas 3,19 personas. Es necesario tratar al menos 32 pacientes para favorecer que al menos uno, mejore su estado general de salud, componente mental.

### V.2.5. VARIABLES FUNCIONALES: MOVILIDAD LUMBOSACRA EN FLEXIÓN (MLSflex).

En la tabla 39 y la figura 20 siguientes, se muestran los valores medios de movilidad lumbosacra en flexión, para los individuos sometidos al grupo experimental (GE, fisioterapia basada en la evidencia y carrera acuática) y el grupo control (GC, fisioterapia basada en la evidencia), en los tiempos antes (pre) y después de la intervención (post).

<b>GRUPO+TIEMPO</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. tip.</b>
<b>GCpre</b>	26,00	88,00	47,60	18,84
<b>GCpost</b>	40,00	90,00	60,76	15,26
<b>GEpre</b>	24,00	91,00	46,31	20,56
<b>GEpost</b>	20,00	82,00	59,00	21,61

Tabla 39. Unidades =grados

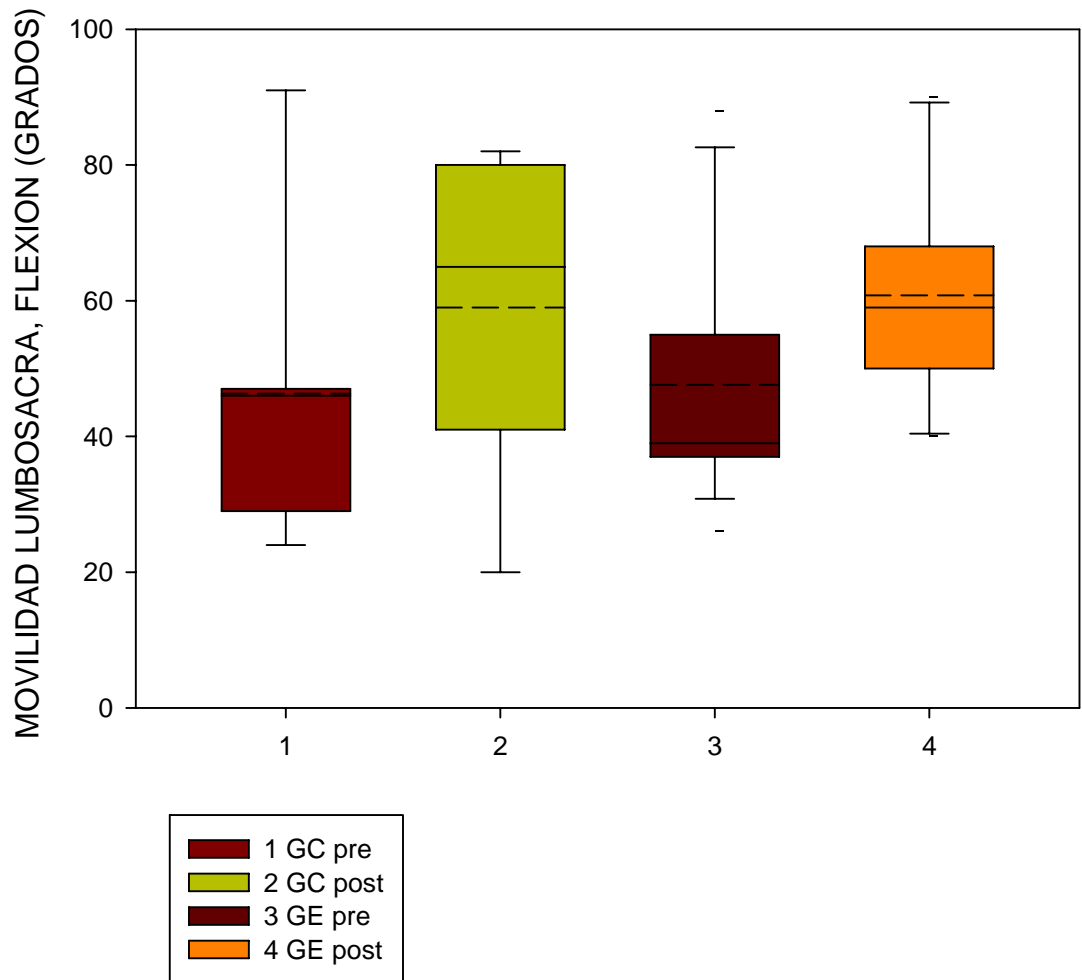
**MOVILIDAD LUMBOSACRA EN FLEXIÓN SAGITAL**

Figura 20

En la siguiente gráfica se representan los valores máximo y mínimo con las barras de error, las cajas ofrecen la dispersión del 2º y 3º cuartil, la línea discontinua representa la media y la continúa la mediana.

Se muestran a continuación la tabla 40, con el resultado del análisis estadístico de las diferencias para grupos y tiempo de observación.

<b>Pares</b>	<b>Media±SD (IC 95% inf.-sup.)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>GCpre -GEpre</b>	-0,06±32,51(-18,07-17,93)	0,008	0,994
<b>GCpre -GCpost</b>	-14,00±17,29(-23,98 --4,01)	3,029	<b>0,010</b>
<b>GEpre -GEpost</b>	-15,38±24,46(-30,16--0,60)	2,268	<b>0,043</b>
<b>GCpost -GEpost</b>	6,90±24,02(-9,22-23,04)	0,954	0,363

Tabla 40. Unidades =grados

En los resultados de la movilidad lumbosacra en flexión, nos encontramos que tanto la intervención sobre el grupo control, como sobre el grupo experimental, producen cambios significativos. Para el grupo control, los valores medios de 47 grados se convierten en valores medios de 60 grados tras la intervención. Y el grupo experimental, presenta una mejora de la movilidad con valores medios iniciales de 46 grados, a valores medios de 59 grados tras la intervención.

La diferencia entre los valores medios iniciales del dolor en ambos grupos, no presentan diferencias significativas ( $p = 0,994$ ), así como tampoco la diferencia, entre los valores medios tras la intervención, en los dos grupos ( $p = 0,363$ ).

Los resultados de la media de las diferencias individuales de este estudio, para la movilidad lumbar, fueron de  $21 \pm 12,8$  grados para el grupo experimental y  $16,7 \pm 15,0$  grados en el grupo control.

### V.2.6. VARIABLES FUNCIONALES: FUERZA ISOMÉTRICA MÁXIMA DE LOS EXTENSORES LUMBARES Y DE CADERA (FMIL).

En la tabla 41 y la figuras 21 siguientes, se muestran los valores medios de la fuerza máxima isométrica de los extensores lumbares y de cadera, para los individuos sometidos al grupo experimental, fisioterapia basada en la evidencia y carrera acuática (GE) y el grupo control, fisioterapia basada en la evidencia (GC), en los tiempos antes (pre) y después de la intervención (post).

<b>GRUPO+TIEMPO</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. tip.</b>
<b>Gcpre</b>	29,00	95,00	58,40	16,10
<b>Gcpost</b>	39,00	100,00	75,26	21,78
<b>Gepre</b>	30,00	90,00	54,25	16,97
<b>GEpost</b>	35,00	96,00	66,93	23,05

Tabla 41. Unidades =kilogramos=kg

## FUERZA ISOMETRICA MÁXIMA DE EXTENSORES LUMBARES Y DE CADERA

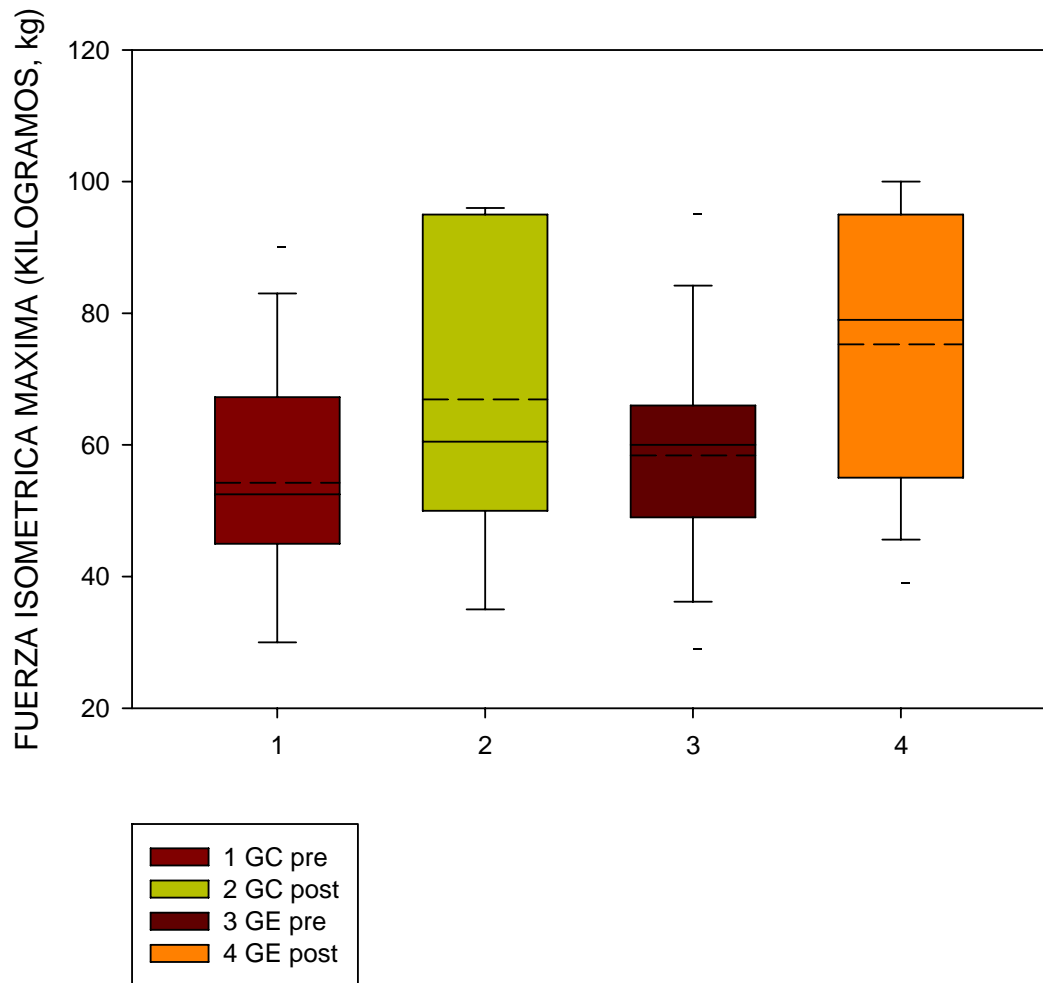


Figura 21

En la siguiente gráfica se representan los valores máximo y mínimo con las barras de error, las cajas ofrecen la dispersión del 2º y 3º cuartil, la línea discontinua representa la media y la continua la mediana.

Se muestran a continuación la tabla 42, con el resultado del análisis estadístico de las diferencias para grupos y tiempo de observación.

<b>Pares</b>	<b>Media±SD (IC 95% inf.-sup.)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>GCpre-GEpre</b>	5,20±25,68 (-9,02-19,42)	0,784	0,446
<b>GCpre-GCpost</b>	-12,68±21,91(-27,44—6,28)	2,316	<b>0,035</b>
<b>GEpre-GEpost</b>	-16,86±19,10 (-27,44-6,28)	-3,419	<b>0,004</b>
<b>GCpost-GEpost</b>	10,20±26,34 (-4,39-24,79)	1,499	0,156

Tabla 43. Unidades =kilogramos=kg

En los resultados de la fuerza máxima isométrica de los extensores lumbares y de cadera, nos encontramos cambios significativos ( $p=0,035$ ) para el grupo control y cambios altamente significativos para el grupo experimental ( $p=0,004$ ). Para el grupo control los valores medios de 58 Kg. se convierten en valores medios de 75 Kg. tras la intervención. Y el grupo experimental aumenta la resistencia vencida en valores medios de 54 a 66 Kg. tras la intervención.

La diferencia entre los valores medios iniciales del dolor en ambos grupos, no presentan diferencias significativas ( $p=0,446$ ), así como tampoco la diferencia entre los valores medios tras la intervención en los dos grupos ( $p=0,156$ ).

Los resultados de la media de las diferencias individuales en la fuerza isométrica máxima de los extensores lumbares y de cadera de este estudio, fueron de  $16,8 \pm 18,4$  Kg. para el grupo experimental, y  $12,6 \pm 21,9$  Kg. en el grupo control.

### V.2.7. VARIABLES FUNCIONALES: RESISTENCIA ISOMÉTRICA DE LOS EXTENSORES LUMBARES Y DE CADERA (TEST SORENSEN, TS).

En la tabla 44 y la figura 22 siguientes, se muestran los valores medios de la resistencia isométrica de los extensores lumbares y de cadera, para los individuos sometidos al grupo experimental (GE, fisioterapia basada en la evidencia y carrera acuática) y el grupo control (GC, fisioterapia basada en la evidencia), en los tiempos antes (pre) y después de la intervención (post).

<b>GRUPO+TIEMPO</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. tip.</b>
<b>GCpre</b>	5,00	41,00	24,28	12,48
<b>GCpost</b>	26,00	65,00	45,28	13,09
<b>GEpre</b>	5,00	46,00	25,80	13,60
<b>GEpost</b>	25,00	110,00	63,07	25,29

Tabla 44. Unidades =segundos=s

## RESISTENCIA MUSCULAR ISOMETRICA DE EXTENSORES LUMBARES Y DE CADERA

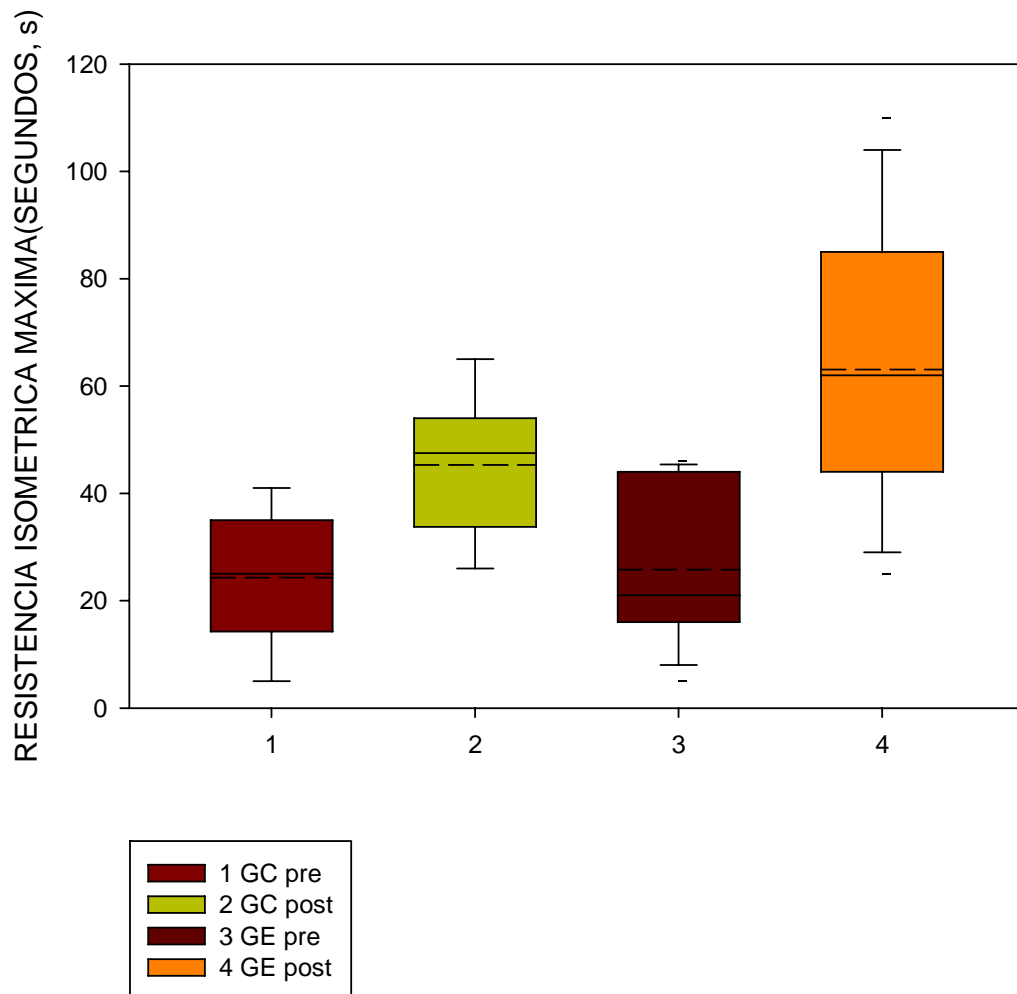


Figura 22

En la siguiente gráfica se representan los valores máximo y mínimo con las barras de error, las cajas ofrecen la dispersión del 2º y 3º cuartil, la línea discontinua representa la media y la continua la mediana.

Se muestran a continuación la tabla 45 con el resultado del análisis estadístico de las diferencias para grupos y tiempo de observación.

<b>Pares</b>	<b>Media±SD (IC 95% inf.-sup.)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>GCpre-Gepre</b>	-0,92 ±0,92 (-1314-11,29)	-0,165	0,872
<b>GCpre-Gepost</b>	-23,25 ±15,04(.48,68—7,62)	-5,353	<b>0,000</b>
<b>GEpre-Gepost</b>	-38,15±17,43 (-48,68-27,62)	-7,892	<b>0,000</b>
<b>GCpost-GEpost</b>	-14,72± 32,26 (-6,95-36,40)	1,514	0,161

Tabla 45. Unidades =segundos=s

En los resultados de la resistencia isométrica de los extensores lumbares y de cadera, nos encontramos cambios muy significativos, tanto para el grupo control, como para el grupo experimental ( $p=0,000$ ). Para el grupo control, los valores medios de 24 segundos se convierten en valores medios de 45 segundos tras la intervención. Y el grupo experimental aumenta el tiempo en valores medios de 25 a 66 segundos tras la intervención.

La diferencia entre los valores medios iniciales del dolor en ambos grupos, no presentan diferencias significativas ( $p = 0,872$ ), así como la diferencia entre los valores medios tras la intervención en los dos grupos ( $p = 0,161$ ).

Los resultados de la media de las diferencias individuales, en la resistencia muscular isométrica (RMI) de los extensores lumbares y de cadera del presente estudio, fueron de  $34,2 \pm 19,3$  segundos para el grupo experimental, y de  $25,1 \pm 15,0$  segundos en el grupo control.

V.2.8. VARIABLES FUNCIONALES: CONTROL MOTOR DEL SISTEMA LOCAL DE ESTABILIZACIÓN VERTEBRAL LUMBAR (CMSLEV).

En la tabla 46 y la figura 23 siguientes, se muestran los valores medios de control motor del sistema local de estabilización lumbar para los individuos sometidos al grupo experimental (GE, fisioterapia basada en la evidencia y carrera acuática) y el grupo control (GC, fisioterapia basada en la evidencia ) en los tiempos antes (pre) y después de la intervención (post).

<b>GRUPO+TIEMPO</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. tip.</b>
<b>GCpre</b>	,00	75,00	43,33	19,97
<b>GCpost</b>	20,00	82,00	59,00	21,61
<b>GEpre</b>	,00	100,00	42,18	29,88
<b>GEpost</b>	75,00	100,00	91,07	12,43

Tablas 46. Unidades 0-100%

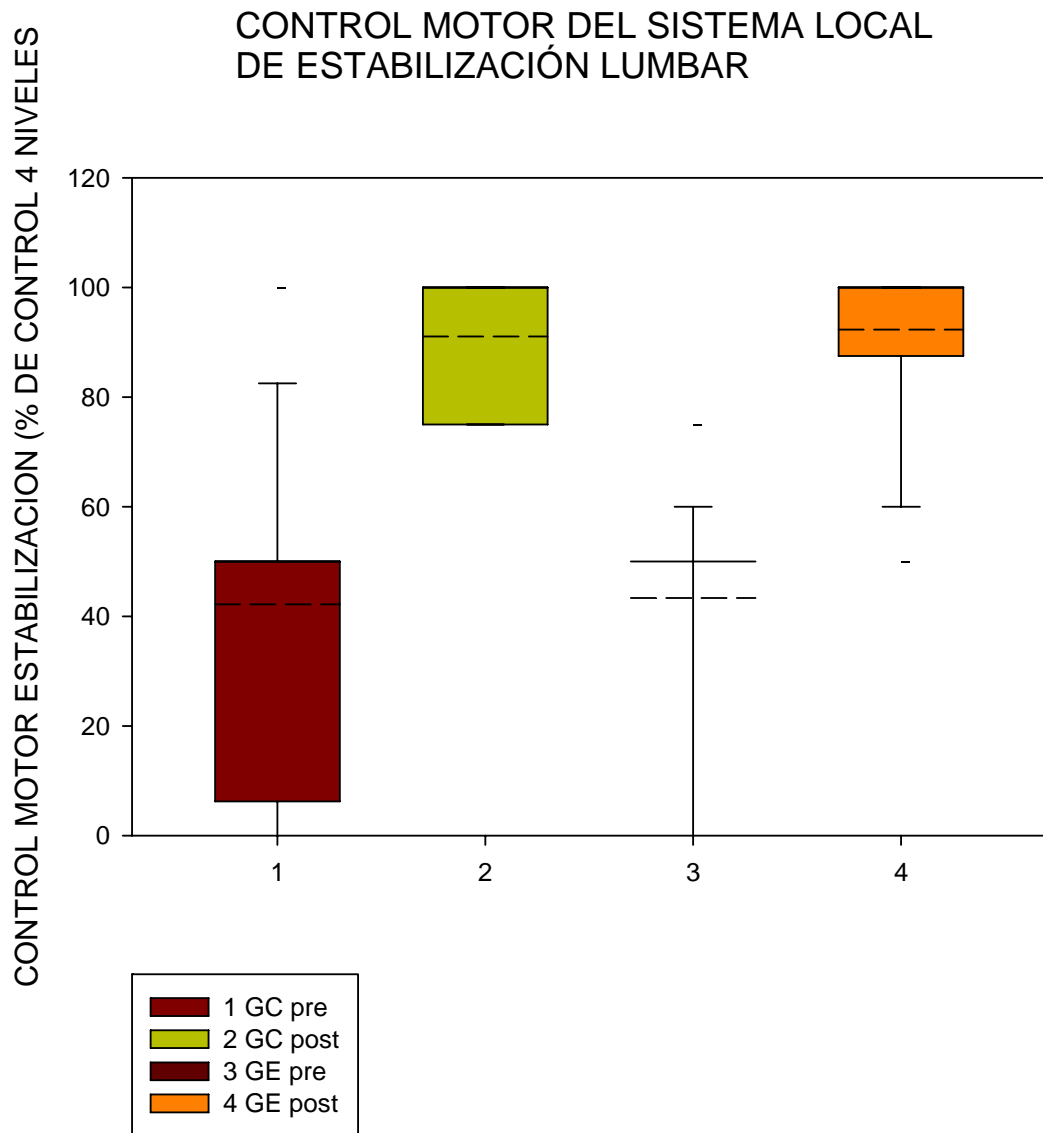


Figura 23

En la siguiente gráfica se representan los valores máximo y mínimo con las barras de error, las cajas ofrecen la dispersión del 2º y 3º cuartil, la línea discontinua representa la media y la continúa la mediana.

Se muestran a continuación la tabla 47 con el resultado del análisis estadístico de las diferencias para grupos y tiempo de observación, tras las pruebas no paramétricas de los rangos con signo de Wilconxon.

<b>Pares</b>	<b>p</b>
<b>GCpre-Gcpre</b>	0,791
<b>GCpre-Gcpost</b>	<b>0,003</b>
<b>GEpre-GEpost</b>	<b>0,001</b>
<b>GCpost-GEpost</b>	0,655

Tabla 47. Unidades 0-100%

En los resultados del control motor del sistema local de estabilización lumbar, nos encontramos cambios significativos para el grupo control con valor  $p=0,003$  y altamente significativo para el grupo experimental ( $p=0,001$ ).

La diferencia entre los valores medios iniciales del dolor en ambos grupos no presentan diferencias significativas ( $p=0,791$ ), así como la diferencia entre los valores medios tras la intervención en los dos grupos ( $p=0,655$ ).

Los resultados de la media de las diferencias individuales de este estudio en el control motor del sistema local de estabilización lumbar, fue de  $43,3 \pm 27,4\%$  para el grupo experimental y de  $43,7 \pm 34,7\%$  en el grupo control.

### V.3. RESULTADOS DE POTENCIA ESTADÍSTICA CLÍNICA DEL ESTUDIO.

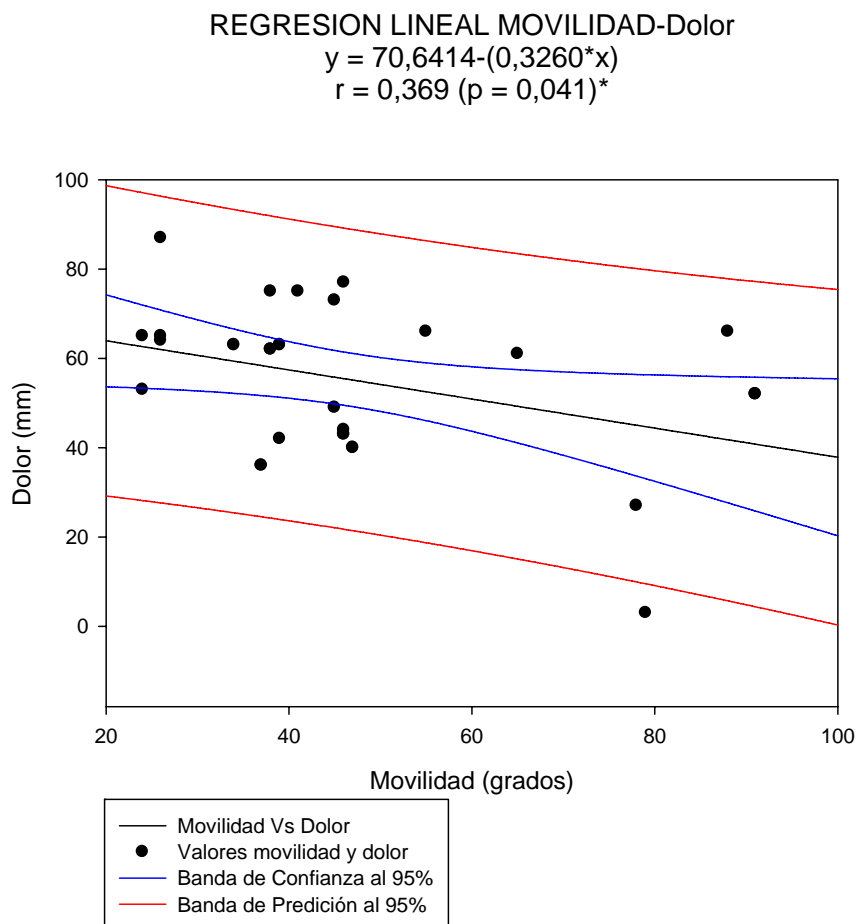
La determinación de la potencia clínica del estudio, se ha realizado con un programa para datos epidemiológicos de datos tabulados; EPIDAT 3.1. A través del método de muestreo para el cálculo de tamaños de muestra, con contraste de hipótesis de comparación de medias independientes. Usando de variable dependiente el dolor con un nivel de confianza del 95% y una razón entre muestras de 1, la Potencia (%) fue de 19,5% para nuestra muestra y desviaciones estándar de resultados de dolor en cada grupo.

#### V.4. CORRELACIONES ENTRE VARIABLES CLÍNICAS Y FUNCIONALES.

A continuación se presentan, la relación entre los cambios en síntomas clínicos (dolor y GIF) y mejoras en las capacidades funcionales como resultado de la fisioterapia basada en la evidencia en nuestro estudio.

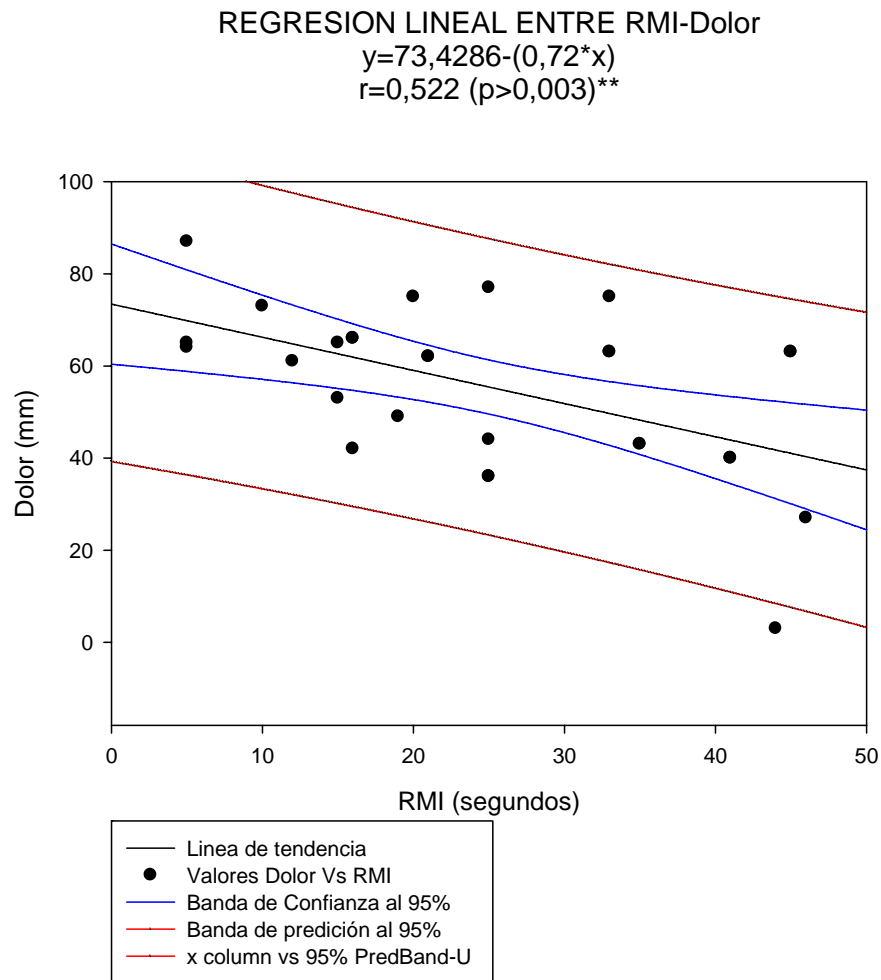
Tras someter las correlaciones de todas las variables de resultado, tanto fisiológicas como clínicas en la muestra de los dos grupos, a los hallazgos significativos se ha realizado un estudio de regresión lineal y no lineal.

Se ha encontrado una relación significativa negativa entre la movilidad lumbosacra en flexión sagital y el dolor ( $r = -0,369$ ;  $p = 0,041$ ), expresada en la correlación negativa  $y = 70,6414 - (0,3260 \cdot x)$ , figura 35.



También se ha hallado una moderada relación negativa significativa, entre la Resistencia Máxima Isométrica de los extensores lumbares y de cadera, y el dolor

( $r = -0,522$ ;  $p = 0,003$ ), expresada en la ecuación lineal  $y = 73,4286 - (0,72 * x)$ , figura 36.

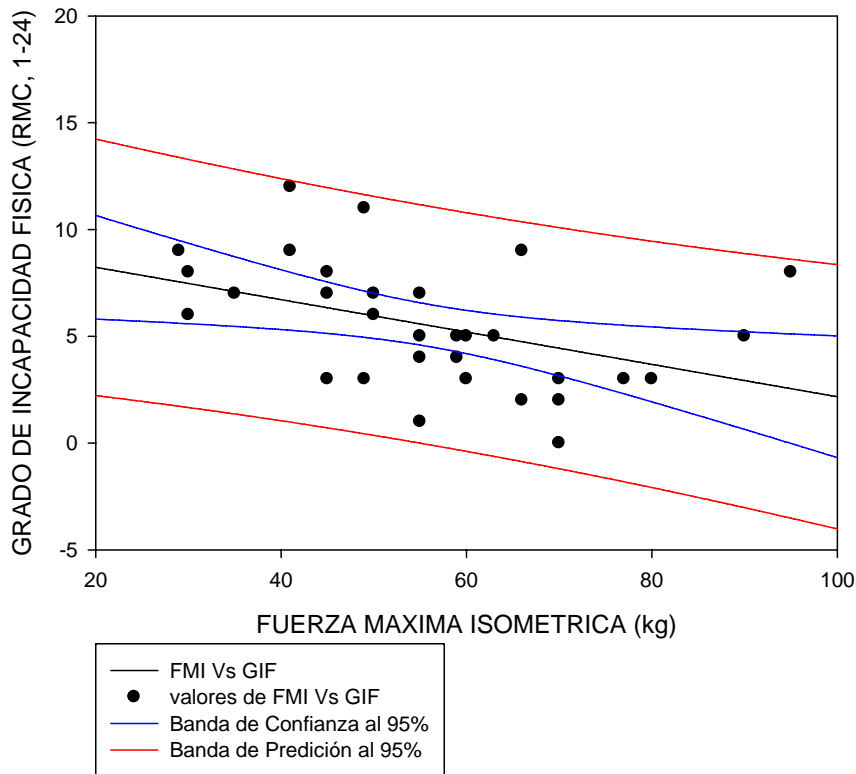


La fuerza isométrica máxima presentó una correlación significativa negativa moderada con el GIF de valor  $r = -0,4261$ ;  $p = 0,016$ , expresada con la regresión lineal  $y = 9,7469 - (0,0758 * x)$ , figura 37.

## REGRESION LINEAL FMI-GIF

$$y = 9,7469 - (0,0758 * x)$$

$$r = 0,4261 (p= 0,016)^*$$



El resto de relaciones significativas, han sido las variables clínicas entre sí, en el resto de relaciones, no presentaron significación estadística.

## VI. DISCUSIÓN.

Los hallazgos corroboran que el procedimiento de FBE, mediante el programa de ejercicios terapéuticos individualizados, terapia manual y la educación sanitaria es clínicamente relevante, en la disminución del dolor y del GIF y mejora eficazmente el EGS en los pacientes con LMIC. El procedimiento de FBE suplementado con carrera acuática (CA), es más efectivo para el dolor que sin CA, e igualmente efectivo pero con mejores resultados en GIF y ESGF.

Los resultados del presente estudio, al igual que las recomendaciones actuales para expresar la relevancia clínica de los hallazgos de un ECA (Pita, 2006), se han llevado a cabo por el análisis del número necesario a tratar (NNT). En el presente estudio para la propuesta experimental de FBE, suplementada CA el NNT es de 3 para el dolor, 8 para el GIF y 9 para el ESGF; Y para la propuesta de FBE sin CA, el NNT es de 3 para el dolor, 14 para el GIF y 11 para el ESGF. Las recomendaciones de la literatura estiman, que para el dolor crónico los NNTs de 2 ó 3 son indicativos de una intervención efectiva (McQuay et al., 1997).

Asimismo el trabajo de tesis efectuado, están en consonancia a los recientes trabajos de clasificación de la LMIC, en cuanto a la magnitud de la relevancia clínica, debido a la variabilidad de cada individuo en las distintas estrategias de intervención fisioterápica (O'Sullivan et al., 2007). Esta variabilidad es considerada inter-sujeto, lo que justifica la necesidad de la valoración individual inicial como base para la decisión de la estrategia de fisioterapia para cada individuo y por otro lado existe una variabilidad intra-sujeto, asociada a los cambios producidos en las distintas capacidades funcionales en distintos momentos. Lo que se ha pretendido y logrado es validar, tal y como otros autores sugieren en estudios previos, es implantar las intervenciones manuales al inicio (Assendelf et al. 2004), la progresión en el aprendizaje motor del control del sistema local de estabilización lumbar (Hodges and Richardson, 1997), la progresión de cargas en la resistencia y fuerza muscular, y la adaptación progresiva en la ZTAA durante la CA (ACSM, 2000) en el grupo experimental, como el método de elección para aumentar el TE clínico desde el inicio.

## VI.1. TIPO DE MEDIDAS.

Es posible que la gran magnitud del TE desde el punto de partida en el presente estudio, se deba a la evaluación individualizada como ya adelantaron otros autores antes. En estudios previos se ha evaluado la frecuencia de usos entre las escalas validadas y fiables, para la población española con objeto de evitar la gran variabilidad entre las medidas de los parámetros objeto de estudio (Cuesta, 2007).

Las medidas funcionales, ofrecen un reflejo de la capacidad del rendimiento humano, por lo tanto es necesario evaluar los resultados relevantes en los ensayos basados predominantemente en el ejercicio físico (Dionea et al., 1999), sin embargo, la intensidad del dolor, y otras métricas, como la movilidad sagital o la fuerza de los extensores lumbares, no siempre son consideradas apropiadas como medidas para la evaluación de los resultados (Beattie y Maher, 1997; Frost et al, 2000). Un paciente puede mejorar funcionalmente, pero mostrar pequeños o ningún cambio en su nivel de deterioro o daño estructural (Waddell et al., 1992), por esto algunos autores han informado del valor de componer escalas de intensidad y frecuencia del dolor, medidas funcionales, etc... (Bombardier et al., 2000; Linton et al. 1998). Estas escalas son menos frecuentes en los ensayos sobre LMIC, que las escalas específicas de GIF o las escalas de discapacidad laboral (Bombardier et al., 2000). El estado de salud general es especialmente importante en las poblaciones con co-morbilidades, sin embargo es muy poco usado en las investigaciones sobre LMIC. Por tanto, en este estudio, se evalúa el TE sobre las variables de dolor, GIF y ESG, siguiendo un grupo de investigadores del dolor de espalda que estandarizó el tipo de medidas (Deyo et al., 2003).

El uso de variables de resultados debe representar adecuadamente las influencias biopsicosociales del paciente en tratamiento (Adams et al., 1994). Aunque el efecto del ejercicio físico sobre la psicología individual no es objeto del presente estudio, es importante reconocer el papel de los aspectos psicológicos en la instauración de la LMIC (Adams et al., 1994), así como el efecto de las medidas educativas, de adherencia terapéutica y estrategias conductuales usadas para modificar la conducta (Cuesta, 1997; Bentsen et al., 1997), El uso de herramientas de filtro, como describe Haldorsen et al. (2002), puede ayudar identificar los pacientes con creencias o miedos previos a los programas de ejercicio terapéutico, requiriendo un programa de tratamiento multidisciplinar más intensivo (Haldorsen et al. 2002; Bendix et al., 2000)

## VI.2. DOLOR.

El procedimiento de FBE suplementado con 20 minutos CA en ZTAA individual, es más efectivo para el dolor que sin CA. Esto al igual que otros estudios muy recientes sobre ejercicio aeróbico en ZTAA sobre sujetos con LMIC, han informado que puede ser debido a la activación del eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA) (Chatzitheodorou et al., 2007), en sujetos con LMIC (Clauw et al., 1997; Gaab et al., 2005). En el mencionado estudio, basado en ejercicio aeróbico de alta intensidad, se han encontrado cambios significativos para el dolor ( $p = 0,001$ ) con respecto a grupos controles inactivos físicamente (Chatzitheodorou et al., 2007; Tritilanut et al., 2001). Con un TE para el dolor de 0,28 (Chatzitheodorou et al., 2007) cuando la intervención fue aislada de ejercicio aeróbico y de 0,77 (Mannion et al., 1999) cuando fue una combinación de intervenciones, como en el presente estudio.

Además los datos obtenidos reflejan que el procedimiento de FBE es clínicamente relevante, y que los cambios intra-grupo producidos son algo mayores que los presentados en un meta-análisis reciente sobre intervenciones de ejercicio terapéutico sobre LMIC con 10,20 mm (IC95% 1,31 a 19,09) en la escala de dolor (Hayden et al., 2005).

Asimismo, los resultados coinciden con otros estudios con intervenciones similares, donde se muestra cambios medios de dolor intra-grupo de 34 mm (IC95% 21 a 48) (Niemistö et al., 2003), 19 mm (IC95% 2,5 a 1,3) (Cairns et al., 2006), 15 mm (IC95% 2,3 a 0,7) (Moseley, 2002), 30 mm (IC 95% 0 a 9) (Bendix et al., 1995). Estos tratamientos similares, al igual que el presente estudio, están basados en programas de ejercicios con integración de técnicas de educación sanitaria y terapia manual.

También cuando el diseño de la prescripción de ejercicio esta basado en la prescripción individual se han demostrado diferencias sobre el dolor. En un estudio que compara dos sistemas de evaluación y prescripción de ejercicios de fortalecimiento y movilidad para casa, se encuentra  $-14,5 \pm 9,7$  mm de la escala de dolor, cuando la valoración es individual frente a  $-3,5 \pm 9,0$  mm cuando la prescripción es genérica (Decarreaux et al., 2002)

Otros estudios previos que combinaron distintas modalidades de fisioterapia también presentaron mejores resultados cuando se combina la terapia manual y el ejercicio terapéutico con los grupos controles de práctica médica general y las diferencias estadísticas son más significativas para el dolor a favor de la fisioterapia

combinada ( $p=0,001$ ) (Aure et al., 2003), como en el caso del presente estudio. Esto también ocurre cuando la intervención esta basada en la combinación de los ejercicios de fuerza y movilidad encontrando mejora significativa para el dolor ( $p < 0,05$ ) frente a controles de lista de espera (Risch et al., 1993) y valores de 14,7 (IC95% -3,2 a 29,4) mm, en especial cuando el procedimiento fue intenso, donde se comparó desde el inicio del tratamiento para programas intensos, frente a otras propuestas activas de fuerza más moderadas que han mantenido los efectos al año de seguimiento (Manniche et al., 1991)

Los resultados sugieren que la incorporación, en la presente intervención, del ejercicio basado en el control motor del sistema local de estabilización lumbar (CMSLEL) sobre LMIC, ha contribuido a mejorar el TE, ya que en otros estudios previos se han encontrado diferencias significativas respecto a la práctica médica general de 21 mm (9 a 32) disminución en la escala de dolor (Ferreira et al., 2006). También ocurre con la incorporación a esta intervención de los aspectos educativos, presentándose en estudios previos efectos positivos sobre el dolor de la LMIC, con cambios estadísticamente significativos ( $p = 0,001$ ) frente a la práctica médica habitual (Alesandre et al., 2001)

No se han hallado estudios de CA en ZTAA sobre LMIC, sin embargo las intervenciones con parte del programa de ejercicios en medio acuático, cuando han sido comparadas con controles o intervenciones ineficaces demuestran cambios significativos en el dolor (McIlveen y Robertson, 1998). Cuando se han evaluado los cambios desde el punto de partida también han demostrado mejoras estadísticamente significativas (Sjogren et al., 1997; McIlveen y Robertson, 1998; Yozbatiran et al 2004), pero no clínicamente relevantes (Maher, 2004; Martin y Noertjojo, 2004). Cuando han sido comparados con otros tratamientos de ejercicio terapéutico en seco no han mostrado diferencias significativas en el dolor (Sjogren et al., 1997; Yozbatiran et al., 2004). A diferencia del presente estudio estos diseños eran protocolos no individualizados de ejercicio analíticos de baja intensidad basado en agua, sin integración de otras medidas efectivas de ejercicio en seco, terapia manual y educación sanitaria.

En este estudio el punto de partida de dolor de ambos grupos no existía diferencias significativas ( $p = 0,382$ ), garantizando la similitud de las características basales.

Los resultados muestran una respuesta positiva en los dos grupos, no sólo estadística, sino también clínicamente. Se consideran mejoras clínicamente relevantes

los decrementos del 20% en la escala de dolor (Beurskens et al., 1996; Stratford et al., 1998; Hägg et al., 2003; Van der Roer et al., 2006). El TE de la intervención en el dolor sobre la LMIC fue 0,70 en el grupo experimental, de 0,59 en el grupo control, y 0,32 entre los dos grupos.

A diferencia que en el resto de ciencias del comportamiento, donde el TE grande es  $> 0,8$ , el moderado  $> 0,5$  y el pequeño  $> 0,2$  (Cohen, 1977), en Ciencias de la Salud en general y en LMIC particular, según Keller et al. (2007) se considera la magnitud del efecto muy relevante para el dolor con un TE  $> 0,50$ , relevante  $> 0,2$ , no relevante  $< 0,2$  (Keller et al 2007). Por lo tanto cabe subrayar en especial el TE de 0,7 del procedimiento propuesto de FBE suplementado con la CA, el cual nos permite valorar la suplementación de la CA como un valor añadido al procedimiento en cuanto a la disminución del dolor, sugiriendo que se puede enriquecer el tratamiento fisioterápico con un ejercicio de predominio aeróbico factible por la LMIC como es la CA.

### VI.3. GRADO DE INCAPACIDAD FÍSICA.

En la disminución del GIF, los resultados están en consonancia con los presentados por otros autores, tanto en el grupo control con 1,68 puntos (IC95% 0,84 a 2,52), como en el grupo experimental 3,00 puntos (IC95% 0,31 a 5,68) en el cuestionario de Roland-Morris (CRM), los cuales son similares a estudios meta-analíticos recientes presentados por otros autores, que encuentran efectos de 3,00 puntos (IC95% 0,53 a 6,48) cuando se comparan con grupos sin tratamiento y de 2,50 (IC95% 1,04 a 3,94) si se comparan con otros tratamientos conservadores (Hayden et al., 2005).

En ensayos más específicos con propuestas de intervención similar al presente estudio, los resultados presentados son parecidos en la disminución del GIF en puntos sobre CRM 3,5 (IC95% 1,3 a 6,2) (Niemistö et al., 2003); 3,9 (IC95% 2,0 a 5,8) (Moseley, 2002); 5,2 (IC95% 3,6 a 6,7) (Cairns et al., 2006); 1,8 (IC95% 0,9 a 2,7) (Frost et al., 1998).

Cuando la prescripción es individual, como en el presente estudio, también ha demostrado diferencias sobre el GIF. En un estudio que compara dos sistemas de evaluación y prescripción de ejercicios de fortalecimiento y movilidad en casa, se encuentra mayor mejoría del GIF cuando la valoración es individual, frente a la prescripción genérica (Decarreaux et al., 2002)

Al igual que en el dolor, en el GIF, otros autores han utilizado el ejercicio aeróbico en la ZTAA y han encontrado cambios significativos ( $p = 0,05$ ) (Chatztheodorou et al., 2007; Tritilanut et al., 2001) con respecto a grupos controles inactivos físicamente y un TE para el GIF de 0,16 (Chatztheodorou et al., 2007); y de 0,30 (Mannion et al., 1999)

Al igual que ocurre en otros estudios, sí se comparan los resultados del presente, entre los grupos control y experimental, no se hallan diferencias significativas ( $p = 0,952$ ) -0,06 puntos (IC95% -2,42-2,28) en CRM en cuanto al GIF. Otros estudios, con propuestas de tratamiento centradas en una variedad de ejercicios terapéuticos frente a otras, apenas existen diferencias en el GIF (Bendix et al., 2000; Calmels et al., 2004; Cairns et al., 2001; Frost et al., 2004; Johanssen et al., 1995; Jousset et al., 2004; Rasmussen-Barr et al., 2003).

No se ha encontrado estudios de CA en ZTAA sobre LMIC, sin embargo las intervenciones con parte del programa de ejercicios en medio acuático, cuando han sido comparados con controles placebos o intervenciones ineficaces demuestran cambios significativos en el GIF (McIlveen y Robertson, 1998). Si se evalúa los cambios desde el punto de partida también han demostrado mejoras estadísticamente significativas (Sjogren et al., 1997; McIlveen y Robertson, 1998; Yozbatiran et al 2004), pero no clínicamente relevantes (Maher, 2004; Martin y Noertjojo, 2004) y si ha sido comparado el GIF con otros tratamientos de ejercicio terapéutico en seco no ha mostrado diferencias significativas (Sjogren et al., 1997; Yozbatiran et al 2004).

A diferencia que en el dolor, se consideran mejoras clínicamente relevantes los decrementos del 10% en las escalas de GIF (Beurskens et al., 1996; Stratford et al., 1998; Hägg et al., 2003; Van der Roer et al., 2006). Considerando la respuesta media desde el valor inicial se hallan diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos y clínicamente relevante en el grupo experimental, en cuanto a mejora del GIF.

El TE de nuestra intervención en el GIF sobre la LMIC fue de 0,48 en el experimental, 0,32 en el grupo control y de 0,12 entre los dos grupos. Los efectos medidos entre grupos no son relevantes, sin embargo ambos grupos, desde la base, presentan relevancia. También cabe destacar el TE de 0,48 del grupo experimental valor muy cerca de lo clínicamente muy relevante en cuanto a la disminución del GIF. Estos resultados son similares a los presentados en términos de relevancia clínica de los efectos de los tratamientos no quirúrgicos de la lumbalgia (Keller et al., 2007), donde el TE en la terapia con ejercicio físico fue del 0,22 en el GIF (Keller et al., 2007)

#### VI.4. ESTADO GENERAL DE SALUD, COMPONENTE FÍSICO.

Los resultados presentaron valores medios comparados desde el punto de partida, en el grupo experimental de 10,59 puntos (IC95% 17,46 a 3,72) y en el grupo control de 8,93 puntos (IC 95% 3,26 a 1,97) del SF12, frente a los resultados de Cairns et al. (2002) de 8,5 (IC95% 4,7 a 12,3).

En el presente estudio, siguiendo las indicaciones realizadas por Deyo et al. (2003), se incorpora la evaluación del EGSF en las intervenciones de fisioterapia y LMIC. En un estudio realizado por Bronfort et al. (1997) se evaluaron las diferencias en el EGS en una población con LMIC, tras realizar tres tipos de intervenciones: terapia manual y ejercicios de fortalecimiento, terapia manual y ejercicios de movilidad y anti-inflamatorios no esteroideos, y aunque todos presentaron diferencias en el EGS física y mental comparado desde las condiciones iniciales, ninguna presentó entre sí diferencias significativas, ni relevancia clínica.

Al igual que el GIF, se consideran mejoras clínicamente relevantes los incrementos del 10% sobre el estado general de salud (van Tulder et al., 2007; Keller et al., 2007). El TE de la intervención en el componente físico del EGS sobre la LMIC se presenta clínicamente relevante con respecto a las condiciones de partida con un TE de 0,20 en el experimental y 0,19 en el grupo control, y con respecto a la diferencia entre grupos una magnitud en el límite de la relevancia clínica de 0,1.

Los resultados sugieren que el incremento del TE en el presente estudio, puede ser debido a la presencia de con-morbilidad susceptible de mejora general con las distintas herramientas de intervención.

## VI.5. DEL ESTADO GENERAL DE SALUD, COMPONENTE MENTAL.

Cabe destacar que los resultados en el estado general de salud mental (EGSM), donde los valores del grupo experimental comparados desde el inicio, no presentan diferencias significativas ( $p = 0,096$ ) con una diferencia de medias de 1,48 (IC95% 9,74 a 6,77) similar a otros autores como Cairns et al., (2002) con 3.4 (IC95% 6,0 a 8,0).

Se consideran mejoras clínicamente relevantes los decrementos del 10% sobre el estado general de salud (van Tulder et al. 2007: Keller et al. 2007)

El TE de esta intervención en el componente mental del estado general de salud sobre la LMIC fue relevante clínicamente para el grupo experimental de 0,12, e irrelevante para el control de 0,03 o la diferencia entre grupos de 0,06.

## VI.6. HALLAZGOS FUNCIONALES.

En ambos grupos, los resultados de todas las variables funcionales (movilidad, fuerza, resistencia y control motor) han presentado diferencias significativas de mejora en nuestro estudio comparadas desde el momento inicial. Las diferencias son altamente significativas para los dos grupos en cuanto a la mejora de la resistencia muscular, control motor de ambos grupos, la fuerza del grupo experimental, así como también presenta significación estadística para la mejora de la movilidad y la fuerza del grupo control. Estos hallazgos son esperables tras un programa de ejercicio controlado, supervisado y cumplimentado (Liddle et al., 2004), sin embargo el valor del ajuste de la intervención se centra en la media de las diferencias individuales, entre los valores en la valoración inicial y tras el programa de ejercicios, ya que de este modo se analiza el recorrido de cada individuo. Cuando se ofrecen los resultados en valores medios de los grupos, sin tener en cuenta las diferencias individuales, se pueden alcanzar conclusiones confusas debido a la situación física inicial o a las expectativas asociadas a la función laboral personal de cada sujeto. Esto ocurre en el estudio de Hansen et al. (1993) sobre 150 casos de LMIC, donde confirman mejores resultados con la intervención de fisioterapia convencional para los hombres y pacientes con ocupaciones duras y con la intervención de ejercicio de fortalecimiento dinámico de la espalda para las mujeres y pacientes con ocupaciones ligeras o sedentarias.

En la *movilidad lumbar sagital* los resultados de la media de las diferencias individuales de este estudio, fueron de  $21 \pm 12,8$  grados para el grupo experimental y  $16,7 \pm 15,0$  grados en el grupo control, los cuales se presentan algo mayores que los valores obtenidos por otros autores que presentan incrementos de la movilidad lumbar sagital de 2-3% tras programas de 15 semanas (2 veces/semana) de fisioterapia activa, musculación con máquinas y ejercicio aeróbicos sin diferencias significativas entre los distintos grupos de LMIC (Mannion et al., 1999). En el estudio de Descarreaux et al. (2002), la movilidad de la cadera (flexores y rotadores externos) y de la columna lumbar (extensores) experimentan diferencias significativas en su extensibilidad cuando la prescripción de ejercicio se basa en una valoración individual ajustando la intensidad a los déficit iniciales, frente a la prescripción genérica.

En los ensayos clínicos con parte del programa de ejercicios en medio acuático cuando han sido comparados con controles o intervenciones ineficaces demuestran cambios significativos en la movilidad lumbar sagital (McIlveen y Robertson, 1998).

Cuando se han evaluado los cambios desde el punto de partida, también han demostrado mejoras estadísticamente significativas (Sjogren et al., 1997; McIlveen y Robertson, 1998; Yozbatiran et al., 2004), pero no clínicamente relevantes (Maher, 2004; Martin y Noertjojo, 2004). Y cuando han sido comparados con otros tratamientos de ejercicio terapéutico en seco, no ha mostrado diferencias significativas en la mejora de la movilidad lumbar sagital (Sjogren et al., 1997; Yozbatiran et al., 2004)

#### VI.7. RELACIÓN ENTRE VARIABLES CLÍNICAS Y FUNCIONALES.

En nuestro estudio, la relación entre los cambios en síntomas clínicos (dolor y GIF) y mejoras en las capacidades físicas como resultado de la fisioterapia basada en la evidencia han ofrecido una débil relación significativa negativa entre la movilidad lumbosacra en flexión sagital y el dolor ( $r = -0,369$ ;  $p = 0,041$ ). Este resultado está en consonancia con otros autores que hallaron una débil relación negativa, entre los cambios del dolor y el GIF, y los cambios tridimensionales de la movilidad vertebral en el plano sagital  $r = -0.2$  a  $-0.4$  (Elnaggar et al., 1991; Mannion et al., 1999). Aunque también hay otros estudios que no encuentran relación (Hsieh y Lee 2002; Kuukkanen y Malkia, 2000; Johannsen et al., 1995; Martin et al., 1986). Por lo tanto, los resultados sugieren que el buen estado de la movilidad lumbosacra en flexión puede ser un factor protector ante la posibilidad de LMIC.

En cuanto al dolor y la resistencia muscular de los extensores lumbares y de cadera hemos hallado una moderada relación negativa significativa ( $r = -0,522$ ;  $p = 0,003$ ). Otros autores anteriores no encontraron relación significativa entre el dolor y la resistencia del tronco (Mannion et al., 2001a; Hsieh y Lee, 2002; Kuukkanen y Malkia 2000; Johannsen et al., 1995). Sin embargo, según hallazgos del estudio de factores pronosticos de Biering-Sorensen (1984) ( $n=928$ ) la buena resistencia isométrica de los extensores lumbares y de cadera es una medida preventiva de primera línea para los conflictos mecánicos de la columna vertebral.

La fuerza isométrica máxima presentó una correlación significativa negativa moderada con el GIF de valor  $r = -0,4261$ ;  $p = 0,016$ . Nuestros resultados están en consonancia con el estudio de Martín et al. 1986 que en fuerza del tronco presentó una correlación significativa moderada, con la disminución del grado de incapacidad física, después de la terapia del ejercicio ( $r=-0.48$ ). Por tanto, se considera a la luz de los

resultados que niveles altos de fuerza isométrica en los extensores lumbares y de cadera previenen el grado de incapacidad física de la LMIC.

#### VI.8.RELACIÓN DE MODALIDAD, TIPO Y CALIDAD DEL EJERCICIO FÍSICO CON EL TAMAÑO DEL EFECTO DE LA INTERVENCIÓN.

Los resultados del presente estudio están influidos por las variables de intervención, en la que tiene gran importancia el fortalecimiento, especialmente de los extensores lumbares y de cadera (Rainville et al. 1997; Vuori et al. 2001; Panel de Filadelfia, 2001. También el fortalecimiento abdominal, en especial del sistema profundo (transverso y oblicuo interno), ha sido frecuentemente considerado, en la facilitación de la estabilización del tronco en una revisión sistemática reciente y se concluye que frente a la práctica médica general, mejora el dolor y el grado de incapacidad física en la LMIC (Ferreria et al., 2006). Sin embargo la relevancia clínica con esta modalidad de fortalecimiento aislada tiene un TE superior a 0.4, comparado desde el inicio en el dolor (Cairns et al., 2006) frente a TE 0,7 en el presente estudio, gracias a la combinación de las distintas estrategias.

Los resultados del presente estudio están en consonancia con los ECA sobre LMIC que incorporan en sus programas algún sistema de mejora de la movilidad, por medio de terapia manual, movilización articular, estiramientos, etc....., integrándolos bajo diferentes nombres como: fisioterapia convencional (Cairns et al., 2006), restauración funcional (Bendix et al. 2000), fisioterapia activa moderna (Mannion et al., 1999) o de forma genérica bajo los nombres terapia manual y ejercicio terapéutico (Aure et al., 2003; UK BEAM Trial Team, 2004), todos de alguna forma, emplean una combinación similar al presente estudio, donde además se suman las estrategias educativas. Este tipo de diseño de intervención es un modelo particularmente pragmático de ensayo que hasta el momento no ha conseguido excluir la posibilidad de combinar distintas modalidades de ejercicios (Moseley, 2002).

Los resultados del presente estudio son mejores en cuanto al punto de partida que otros estudios que comparan procedimientos aislados con predominio de alguna capacidad funcional. En un ensayo clínico que compara tres opciones activas de ejercicio terapéutico (fisioterapia activa, musculación con aparatos y ejercicios

aeróbicos de bajo impacto) los autores no encuentran diferencias significativas entre los distintos grupos (Mannion et al., 1999)

#### VI.9. CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.

Los resultados coinciden con otros autores, (Bendix et al., 2000; Bentsen et al., 1997; Bronfort et al., 1996; Donchin et al., 1990; Frost et al., 1998; Hansen et al., 1993; Hildebrandt et al., 1993, Khalil et al., 1992; Manniche et al., 1991; Mannion et al., 1999; McIlveen y Robertson, 1998; Rish et al., 1993), sugiriendo que los grupos intervenidos con ejercicio terapéutico que tienen como característica común en la supervisión completa del programa, el tener resultados más favorables. Además en éstos casos los resultados positivos se mantienen a corto y largo plazo.

Bendix (1997) concluye que el grupo con una completa supervisión exhibe mejor grado de cumplimiento en los resultados a largo plazo que los grupos que reciben ejercicio prescrito para casa. En el presente estudio, aún no se ha realizado un seguimiento a largo plazo (12 meses de terminar la intervención), pero sí puede constatar un alto nivel de adherencia terapéutica con solo un 12,5 % de abandonos, que entendemos que se debe al seguimiento exhaustivo en ambos grupos experimental y control.

En consonancia con Cohen y Rainville (2002), existe mayor magnitud del efecto de la intervención con un control y seguimiento completo, debido a la posibilidad del terapeuta de ajustarse a los progresos individuales dentro del programa, es posible que en el presente estudio aunque las cargas de trabajo se valoran al inicio del programa, la supervisión permite verificar la intensidad estimada en las pruebas iniciales.

## VI.10. ADHERENCIA AL PROGRAMA.

Los resultados coinciden con otros autores, que sugieren que la supervisión juega un papel fundamental en la adherencia al ejercicio físico (ACSM, 2000). Numerosos autores de ensayos de alta calidad, señalan como una clave del éxito clínico de los programas, la adherencia inducida por la supervisión directa y especializada (Bentsen et al., 1997; Bronfort et al., 1996; Ljunggren et al., 1997; Manniche et al., 1991).

Los resultados de una revisión sistemática sobre ejercicio físico y LMI, (Liddle et al., 2004) confirman que los programas de fortalecimiento y estabilización de los músculos del tronco complementados con mejora de la movilidad, disminuyen el dolor y el GIF en mayor medida que el TENS, el asesoramiento especializado, el caminar regular o los ejercicios en casa. Sin embargo, cuando el grupo experimental y el grupo control tienen diferente contenido, pero completa supervisión y adherencia, ambos grupos presentan mejoras significativas comparadas desde el punto de partida (Liddle et al., 2004). Por tanto en el presente estudio la supervisión y la adherencia juegan un papel muy importante en el aumento del TE.

De acuerdo con otros estudios de programas basados principalmente en el ejercicio físico, con más o menos complementos terapéuticos que tienen como objetivo principal mejorar la condición física más que el estilo de vida, llevan implícito la educación en el auto-cuidado, lo que indirectamente implica la mejora del estilo de vida y la modificación de conducta ante la LMIC (Cohen y Rainville, 2002; Sollner y Doering, 1997). Los pacientes necesitan entender el por qué tienen que hacerlo, no solo cómo tienen que hacerlo, para obtener el compromiso de adherencia al programa jugando un papel activo en su tratamiento y obteniendo mayores beneficios (Goodwin y Goodwin, 2000; Staal et al., 2002). En el presente estudio los reclutadores durante la entrevista clínica informan de la necesidad imperiosa por parte del paciente de asumir un papel activo y de adherencia al programa como un “contrato” de condiciones para su mejora.

## VI.11. MEDIDAS GENERALES Y DE DISEÑO.

Los resultados coinciden con otros autores, que sugieren que la fisioterapia basada en la evidencia, por medio de programas combinados de ejercicio terapéutico y estrategias de educación, son clínicamente más relevantes que la administración aislada de un solo componente (Moseley, 2002). Este hecho se debe a que el TE en tratamientos aislados es mas pequeño, particularmente en los estudios que reclutan sujetos con altos niveles iniciales de GIF (Keller et al., 2007). Aun así, el dolor de LMIC es heterogéneo y varía entre los sujetos de diferentes estudios en su cantidad, intensidad e impacto de dolor. Esto significa que la validez de la comparación entre la presente propuesta de tratamiento y otros trabajos es limitada y que debido a su diseño, no es posible determinar con claridad cual es el alcance sobre los resultados de cada uno de los componentes del tratamiento combinado.

## VI.12. TAMAÑO DE MUESTRA Y POTENCIA ESTADÍSTICA DEL ESTUDIO CLÍNICO

En el presente estudio se ha realizado pruebas de hipótesis para determinar la potencia y tamaño de la muestra, se ha realizado a través del método de muestreo para el cálculo de tamaños de la misma, además de la comparación de medias independientes para precisión de potencia expresada en porcentajes. Usando de variable dependiente el dolor, con un nivel de confianza del 95% y una razón entre muestras de 1, la Potencia (%) fue de 19,5% para esta muestra y desviaciones estándares de resultados de dolor en cada grupo. Con una potencia de 3,8 para una muestra de 1, para alcanzar una potencia de 80% la muestra estimada es de 221 sujetos.

En un ensayo clínico de una nueva intervención comparada con otra, el tamaño de muestra debe permitir detectar, para una determinada potencia, una reducción del riesgo del evento no deseado (Hervada et al., 2004). Las tablas de potencia permiten interpretar resultados no significativos de trabajos ya finalizados. (Bono y Arnau, 1995). La forma de estimar la potencia, *a posteriori*, es importante en la interpretación de los resultados de estudios ya acabados, especialmente cuando son negativos. La mayoría de investigadores que no están familiarizados con la potencia suelen interpretar los resultados no significativos en términos de que no existe efecto alguno. Sin embargo, puede ser que el experimento posea una potencia pobre (como consecuencia de un tamaño de muestra y/o efecto pequeño) y por tanto incapaz de detectar la significación estadística (Cronbach y Snow, 1977).

Según algunos autores (Silva et al, 1997; Rothman, 1982), los resultados formales como los del EPIDAT 3.1 necesariamente han de ser combinados con otros elementos cruciales a la hora de decidir un tamaño muestral, tales como los recursos de materiales disponibles, la “historicidad” del problema, la fase de ensayo, etc.,.... Una alternativa ofrecida por los propios autores de EPIDAT 3.1, es “aplicar recursos computacionales formales junto al sentido común y tener en cuenta los tamaños usados en trabajos similares“(Hervada et al., 2004)

En otros estudios similares al presente, los autores no ofrecen los datos de potencia y tamaño muestral (Bendix et al., 1995; Moseley, 2002; Niemistö et al., 2003; Cairns et al., 2006; Chatztheodorou et al., 2007). Sin embargo las muestras oscilaron entre los 20 sujetos en estudios piloto de Ensayos Clínicos Aleatorizados de alta validez interna, como los de Chatztheodorou et al (2007) y de Descarreaux et al. (2002),

hasta estudios multicéntricos con 200 (Cairns et al., 2006) o 1334 sujetos (UK BEAM trial team et al., 2004), pasando por estudios medios de alrededor de 50 casos (Bendix et al. 1995; Moseley, 2002). Hay que destacar que estos estudios están basados en valoración clínica, por medio de escalas y procedimiento genéricos, sin valoraciones fisiológicas, ni programas individualizados, como en el presente estudio.

Por otro lado, la posibilidad de reclutamiento del servicio donde se ha realizado el estudio es relativamente pequeña, debiendo de continuar tanto el reclutamiento, como el seguimiento a largo plazo de las cohortes experimentales, para vislumbrar en futuros estudios los resultados inter-grupos con mayor potencia clínica.

Las alternativas basadas en tamaños del efecto pretenden que los investigadores se centren más en la significación práctica de los resultados de sus estudios que en conseguir la anhelada significación estadística (Valera y Sánchez 1997). De acuerdo con Frick (1995, 1996), tal vez no debemos considerar las pruebas estadísticas como el instrumento único y perfecto para evidenciar hechos científicos, el uso del contraste de hipótesis puede tener poco valor cuando se pretende obtener predicciones cuantitativas o cuando se quiere comprobar aplicaciones prácticas, en tales casos las estimaciones del tamaño del efecto pueden ofrecer información más valiosa (Keller et al., 2007; van Tulder et al., 2007). Sin embargo, la aplicación de las pruebas de significación puede resultar ideal cuando lo que se pretende es comprobar leyes en sentido ordinal o cualitativo, es decir, cuando el tamaño del efecto no es trascendental, por la alta variabilidad existente entre las observaciones (Herveda et al., 2004). Además, aunque no es un método apropiado para apoyar creencias, sí puede emplearse como procedimiento para establecer una evidencia suficiente (Keller et al., 2007).

Es recomendable evitar el uso indiscriminado de las pruebas de significación y, cuando éstas se utilicen, deberían complementarse acompañándolas con procedimientos estadísticos que informen acerca del grado, dirección e importancia real de los resultados obtenidos con las pruebas de significación. Estos procedimientos estadísticos deben pasar por la aplicación de índices del tamaño del efecto, ya que son capaces de proporcionar información acerca de la relevancia clínica de un resultado empírico en el ámbito de las ciencias de la salud (Valera y Sánchez, 1997)

### VI.13. FUTUROS ESTUDIOS.

- En próximos estudios se debe de tomar muestras más grandes y realizar un seguimiento a largo plazo al menos en las variables clínicas.
  
- La variabilidad entre individuos, indica la necesidad de establecer estrategias diferentes para cada intervención y por tanto, se deberán de incluir en futuros estudios valoraciones funcionales válidas, fiables y precisas para la toma de decisiones en la intervención sobre LMIC.
  
- Los distintos tiempos de asimilación de la respuesta a la intervención para cada modalidad usada en el presente estudio, indica la necesidad de incluir valoraciones tanto clínicas como funcionales, durante el tiempo experimental.
  
- La contribución relativa a los resultados clínicos de los distintos componentes de la intervención pueden permitir dar más información sobre el grado de aportación de cada componente dentro de la propuesta de intervención expuesta en el presente trabajo.
  
- Se deberían de incluir análisis de coste-efectividad, debido a la variabilidad de costes para resultados similares en las distintas propuestas para la mejora de la LMIC.
  
- Se deberían de incluir variables de resultado encaminadas a evaluar la motivación, la adherencia a los programas, de estilo de vida, así como la medida de retorno al trabajo y el uso del término malestar como alternativa al dolor en pacientes que reinterpretan experiencias dolorosas.

## VII. CONCLUSIONES.

1.- Un complemento a la FBE de 20 minutos de carrera acuática a una intensidad en la zona de transición aeróbica-anaeróbica sobre la LMIC, produce una mejora significativa del dolor frente a sólo la FBE.

2.- Un complemento a la FBE de 20 minutos de carrera acuática a una intensidad en la zona de transición aeróbica-anaeróbica sobre LMIC, produce una mejora no significativa del GIF y ESG.

3.- El presente procedimiento de FBE con un abordaje que combine las tres estrategias de fisioterapia, produce sobre la LMIC un TE clínicamente muy relevante para el dolor y relevantes para el GIF y el ESGF.

4.- Existe una correlación negativa entre el dolor lumbar inespecífico crónico y las variables funcionales, tales como la movilidad sagital en flexión lumbar desde la bipedestación, la resistencia y la fuerza isométrica máxima de los extensores lumbares y cadera, por lo que el buen estado de las capacidades funcionales parecen ser un factor protector para la LMIC

5.- La variabilidad entre los sujetos con LMIC, ofrece mejores resultados una planificación con estrategias individuales de intervención en función de la situación inicial y de la evolución de cada paciente.

6.- Las estrategias conductuales y el control del programa de ejercicio individualizado por el fisioterapeuta favorecen el cumplimiento del programa y por tanto la consecución de objetivos.

7.- La modulación neuro-endocrina del dolor crónico en la LMIC puede estar favorecida por el ejercicio aeróbico en la ZTAA.

**VIII. BIBLIOGRAFIA.**

- Abenhaim, L., & Bergeron, A. M. (1992). Twenty years of randomized clinical trials of manipulative therapy for back pain: A review. *Clin Invest Med*, 15 527-535.
- Abenhaim, L., Rossignol, M., Valat, J. P., Nordin, M., Avouac, B., Blotman, F. (2000). The role of activity in the therapeutic management of back pain. report of the international paris task force on back pain. *Spine*, (25) 1-33.
- Adams, N., Ravey, J., & Bell, J. (1994). Investigation of personality characteristics in chronic low back pain patients attending physiotherapy out-patient departments. *Physiotherapy*, 80(8), 514-519.
- Alexandre, N. M., de Moraes, M. A., & Correa Filho, H. R. (2001). Evaluation of a program to reduce back pain in nursing personnel. *Rev Saude Publica*, 35 356-361.
- American College of Sport Medicine (ACSM). (1991). *Guidelines for exercise testing and prescription*. (4th edition ed.). Philadelphia: ACSM.
- American College of Sports Medicine (ACSM)(2000). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (6th ed.). Philadelphia: Lippincot Williams and Wilkins.
- Anderson, R., Meeker, W. C., Wirick, B. E., Mootz, R. D., Kirk, D. H., & Adams, A. (1992). A meta-analysis of clinical trials of spinal manipulation. *J Manipulative Physiol Ther*, 15 181-194.

- Andersson, G. B., Lucente, T., Davis, A. M., Kappler, R. E., Lipton, J. A., & Leurgans, S. (1999). A comparison of osteopathic spinal manipulation with standard care for patients with low back pain. *N Engl J Med*, *341* 1426-1431.
- Andersson, H. I., Ejlertsson, G., Leden, I., & Rosenberg, C. (1993). Chronic pain in a geographically defined general population: Studies of differences in age, gender, social class, and pain localization. *Clin J Pain*, *9* 174-182.
- Ansari, N. N., Ebadi, S., Talebian, S., Haghdi, S., Mazaheri, H., Olayei, G., (2006). A randomized, single blind placebo controlled clinical trial on effect of continuous ultrasound on low back pain. *Electromyogr Clin Neurophysiol*, *Nov(46)* 329-336.
- Assendelft, W. J., Koes, B. W., van der Heijden, G.J., & Bouter, L. M. (1996). The effectiveness of chiropractic for treatment of low back pain: An update and attempt at statistical pooling. *J Manipulative Physiol Ther*, *19* 499-507.
- Assendelft, W. J., Morton, S. C., Yu, E. I., Suttorp, M. J., & Shekelle, P. G. (2004). Spinal manipulative therapy for low-back pain (cochrane review). *Cochrane Library*, *1*(CD000447)
- Assendelft, W., Koes, B., van der Heijden, G.J., & Bouter, L. (1992). The efficacy of chiropractic manipulation for back pain: Blinded review of relevant randomized clinical trials. *J Manipulative Physiol Ther*, *15* 487-494.

- Assendelft, W., & Lankhorst, G. (1998). Effectiveness of manipulative therapy in low back pain: Systematic literature reviews and guidelines are inconclusive. *Ned Tijdschr Geneeskd*, 142 684-687.
- Assendelft, W., Morton, S., Yu, E., Suttorp, M., & Shekelle, P. (2003). Spinal manipulative therapy for low back pain. A meta-analysis of effectiveness relative to other therapies. *Ann Intern Med*, 138 871-881.
- Assis, M. R., Silva, L. E., Alves, A. M., Pessanha, A. P., Valim, V., Feldman, D. (2006). A randomized controlled trial of deep water running: Clinical effectiveness of aquatic exercise to treat fibromyalgia. *Arthritis Rheum*, 15(55 (1) 57-65.
- Aure, O., Nilsen, J., & Vasseljen, O. (2003). Manual therapy and exercise therapy in patients with chronic low back pain: A randomized, controlled trial with 1-year follow-up. *Spine*, Mar 15; 28(6) 525-532.
- Balague, F., Troussier, B., & Salminen, J. J. (1999). Non-specific low back pain in children and adolescents: Risk factors. *Eur Spine*, 8(6) 429-438.
- Basford, J. R., Sheffield, C. G., & Harmsen, W. S. (1999). Laser therapy: A randomized, controlled trial of the effects of low-intensity Nd: YAG laser irradiation on musculoskeletal back pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 80 647-652.
- Beattie, P., & Maher, C. (1997). The role of functional status questionnaires for low back pain. *Aust J Physiother*, 43 29-38.

- Bendix, A. E., Bendix, T., Hastrup, C., & Busch, E. (2000). Functional restoration versus outpatient physical training in chronic low back pain: A randomized comparative study. *Spine*, 25 2494-2500.
- Bendix, A., Bendix, T., Ostefeld, S., Bush, E., & Andersen, A. (1995). Active treatment programs for patients with chronic low back pain: A prospective, randomized, observer-blinded study. *Eur Spine J*, 4 148-152.
- Bendix, T., Bendix, A., Labriola, M. (2003). Functional restoration versus outpatient physical training in chronic low back pain: A randomized comparative study. *Spine*, 25 2494-2500.
- Bentsen, H., Lindgarde, F., & Manthorpe, R. (1997). The effect of dynamic strength back exercise and/or a home training program in 57-year old women with chronic low back pain: Results of a prospective randomized study with a 3-year follow-up period. *Spine*, 22 1494-1500.
- Bermejo Fraile, B. (2001.). *Epidemiología clínica aplicada a la toma de decisiones en medicina* Gobierno de Navarra.
- Beurskens, A. J., de Vet, H. C., & Koke, A. J. (1996). Responsiveness of functional status in low back pain: A comparison of different instruments. *Pain*, 65 71-76.
- Biering-Sørensen, F., & Hilden, J. (1984). Reproducibility of the history of low-back trouble. *Spine*, 9 280-286.

- Bjordal, J. M., Coupee, C., Chow, R. T., Tuner, J., & Ljunggren, E. A. (2003). A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. *Aust J Physiother*, 49 107-116.
- Bombardier, C. (2000). Outcome assessments in the evaluation of treatment of spinal disorders. *Spine*, 25 3100-3103.
- Branderberger, G. (1985). Cortisol responses to exercise and interaction with diurnal secretory peaks. In K. Fortherby, & S. Pals (Eds.), *Exercise endocrinology*. (Walter de Gruyter ed., pp. 47-54). Berlin, Germany.
- Bravo, R. *Medicina basada en la evidencia para torpes*. Retrieved 01/09, 2005, from [www.infodoctor.com](http://www.infodoctor.com)
- Bressler, H. B., Keyes, W. J., Rochon, P. A., & Badley, E. (1999). The prevalence of low back pain in the elderly. A systematic review of the literature. *Spine*, 24 1813-1819.
- Broman, G., Quintana, M., Lindberg, T., Jansson, E., & Kaijser, L. (2006). High intensity deep water training can improve aerobic power in elderly women. *Eur J Appl Physiol*, sep:98, 117-123.
- Bronfort, G. (1999). Spinal manipulation: Current state of research and its indications. *Neurol Clin*, 17 91-111.

- Bronfort, G., Goldsmith, C., Nelson, C., Boline, P., & Anderson, A. (1996). Trunk exercise combined with spinal manipulative or NSAID therapy for chronic low back pain: A randomized, observer-blinded clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*, 19 570-582.
- Brosseau, L., Milne, S., Robinson, V., Marchand, S., Shea, B., Wells, G. (1999). Efficacy of the transcutaneous electrical nerve stimulation for the treatment of chronic low back pain: A meta-analysis. *Spine*, 27 596-603.
- Brown, S. P., Chitwood, L. F., Beason, K. R., & McLemore, D. R. (1996). Perceptual responses to deep water running and treadmill exercise. *Percept Mot Skills*, 83(1) 131-139.
- Brox, J. I., Hagen, K. B., Juel, N. G., & Storheim, K. (1999). Is exercise therapy and manipulation effective in low back pain? *Tidsskr Nor Laegeforen*, 119 2042-2050.
- Buhrman, M., Faltenhag, S., Strom, L., & Andersson, G. (2004). Controlled trial of internetbased treatment with telephone support for chronic back pain. *Pain*, 111 368-377.
- Burns, A. S., & Lauder, T. D. (2001.). Deep water running: An effective non-weightbearing exercise for the maintenance of land-based running performance. *Mil Med*, Mar (166), 253-258.

- Bushman, B. A., Flynn, M. G., Andres, F. F., Lambert, C. P., Taylor, M. S., & Braun, W. (1997). Effect of 4 wk of deep water run training on running performance. *Med Sci Sports Exerc*, may(29) 694-699.
- Buswell, J. (1982). Low back pain: A comparison of two treatment programmes. *NZ J Physiotherapy*, 10 13-17.
- Buty, T. J., & Mead, J. M. (1998). *Evidence based healthcare: A practical guide for the therapist* Butterworth-Heinemann.
- Cairns, M. C., Foster, N. E., & Wright, C. W. (2006) . Randomized controlled trial os SpecifiSpinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine*, 31(19) E670-e681.
- Callaghan, M. (1994). Evaluation of a back rehabilitation group of chronic back pain in an outpatient setting. *Physiotherapy*, 10 677-681.
- Calmels, P., Jacob, J. F., & Fayolle-Minon, I. (2004). Use of isokinetic techniques vs standard physiotherapy in patients with chronic low back pain: Preliminary results. *Ann Readapt Med Phys*, 47 20-27.
- Carr, J. L., Klaber Moffett, J. A., Howarth, E., Richmond, S. J., Torgerson, D. J., Jackson, D. A. (2005) . A randomized trial comparasing a group exercise programme for back pain patients with individual physiotherapy ina severly deprived area. *Disab. Rehabil*, aug 19(27) 929-937.

Carter, J. E. L. (1982). *Body composition of Montreal Olympic athletes*, in JEL Carter (Ed) *Physical structure of Olympic athletes. Part I. The Montreal Olympic Games anthropological Project* (pp 107-116). Basel Switzerland. Karger.

Cassidy, J. D., Carroll, L. J., & Cote, P. (1998). The saskatchewan health and back pain survey. the prevalence of low back pain and related disability in saskatchewan adults. *Spine*, 23 1860-1866.

Cassidy, J., Thiel, H., & Kirkaldy-Willis, W. (1993). Side posture manipulation for lumbar intervertebral disk herniation. *J Manipulative Physiol Ther*, 16 96-103.

CEBP. Center Evidence-based Physiotherapy Tutorial: Reading clinical trials in physiotherapy. *Tutorial: Reading clinical trials in physiotherapy*. Retrieved 21/08, 2005, from [http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/CEBP/index\\_cebp.html](http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/CEBP/index_cebp.html)

Chatzitheodrou, D. L., Kabitsis, C., Malliou, P., & Mougios, V. (2007). A pilot study of the effects of high-intensity aerobic exercise versus passive interventions on pain, disability strain, and serum cortisol concentrations in people with chronic low back pain. *Phys Ther*, 87(3) 304-312.

Cherkin, D. C., Eisenberg, D., Sherman, K. J., Barlow, W., Kaptchuk, T. J., Street, J., (2001) .Randomized trial comparing traditional chinese medical acupuncture, therapeutic massage, and self-care education for chronic low back pain. *Arch Intern Med*, 161 1081-1088.

- Cherkin, D., Sherman, K., Deyo, R., & Shekelle, P. (2003). A review of the evidence for the effectiveness, safety, and cost of acupuncture, massage therapy, and spinal manipulation for back pain. *Ann Intern Med*, 138 898-906.
- Childs, M. J., Fritz, M. J., Flynn, T. W., James Irrgang, J., Johnson, M. K. K., Majkowski, M. G. R. (2004). A clinical prediction rule to identify patients with low back pain most likely to benefit from spinal manipulation: A validation study. *Annals of Medicine Internal*, 141(12) 920-930.
- Chiradejnant, A., Maher, C. G., Latimer, J., & Stepkovitch, N. (2003). Efficacy of "therapist selected" versus "randomly selected" mobilisation techniques for the treatment of low back pain: A randomised controlled trial. *Aust J Physiother*, 49 233-241.
- Chu, K. S., & Rhodes, E. C. (2001). Physiological and cardiovascular changes associated with deep water running in the young. possible implications for the elderly. *Sports Med*, (31) 33-46.
- Clauw, D. J., & Chrousos, G. P. (1997). Chronic pain and fatigue syndromes: Overlapping clinical and neuroendocrine features and potential pathogenic mechanisms. *Neuroimmunomodulation*, May-Jun 4(3), 134-53.
- Cohen, I., & Rainville, J. (2002). Aggressive exercise as treatment for chronic low back pain. *Sports Med*, 32 75-82.

Cohen, J., Goel, V., Frank, J., Bombardier, C., Peloso, P., & Guillemin, F. (1994).

Group education interventions for people with low back pain. an overview of the literature. *Spine*, 19 1214-1222.

Cook, R. J., & Sackett, D. L. (1995). The number needed to treat: A clinically useful measure of treatment effect. *BMJ*, 310 452-454.

Cuesta Vargas, A. (1997). *Recursos para mantener la adherencia terapéutica en un programa de intervención comunitaria en afecciones de columna vertebral.*

Marbella (Malaga): Comunicación en las IV Jornadas Nacionales de Atención Primaria para Fisioterapeutas.

Cuesta Vargas, A., & Guillen Romero, F. (2005). *Actividad acuática terapéutica. en :Fernández Pérez MR. Principios de hidroterapia y balneoterapia.* Madrid: Ed. McGraw-Hill.

Cuesta Vargas, A. (2005a). *Diseño y desarrollo de actividades terapéuticas en un programa de intervención comunitaria* Ed. Patronato Municipal de Deportes del Ayuntamiento de Torremolinos.

Cuesta Vargas, A. (2005b). *Area de control de la condición física para la salud. modelo de filtro de salud multidisciplinar (fisamu) basado en los asesoramientos personalizados. implementación en un complejo deportivo municipal* Ed. Patronato Municipal e Deportes del Ayuntamiento de Torremolinos.

Cuesta Vargas, A. I. (2006). Valoración y prescripción del ejercicio aeróbico en hidroterapia. *Revista Iberoamericana fisioterapia y kinesiología*, 9 28-35.

Cuesta Vargas, A. I. (2007). *Fiabilidad inter-observador en una estrategia de valoración y enseñanza de los ejercicios segmentarios de estabilización en la lumbalgia mecánica inespecífica*. Córdoba: Ilustre Colegio Andaluz de Fisioterapia.

Cuesta Vargas, A. (2007). *Desarrollo de la aplicación ASETER 2.0 para la evaluación medico-biológica previa a la prescripción de ejercicio físico* Ed. Ayuntamiento de Torremolinos.

Cuesta Vargas, A. I., & Rodríguez Moya, A. (in press). Frecuencia de uso de escalas de dolor, incapacidad física y calidad de vida en el estudio de lumbalgia con intervenciones fisioterápicas. *Fisioterapia*

Dalichau, S., & Scheele, K. (2000). Effects of elastic lumbar belts on the effect of a muscle training program for patients with chronic back pain [in german]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 138 8-16.

de Bie, R. A., Verhagen, A., de Vet, H. C. W., Lenssen, T., van den Wildenberg, F.A.J.M., Kootstra, A.(1998). Efficacy of 904 nm laser therapy in musculoskeletal disorders. *Physical Therapy Reviews*, 327 1-14.

- De Maere, J. M., & Ruby, B. (1997). Effects of deep water and treadmill running on oxygen uptake and energy expenditure in seasonally trained cross country runners. *J Sports Med Phys Fitness, sep(37)* 175-181.
- Demoulin, C., Vanderthommen, M., Duysens, C., & Crielaard, J. M. (2006). Spinal muscle evaluation using the sorensen test: A critical appraisal of the literature. *Joint Bone Spine., 73* 43-50.
- Descarreux, M., Normand, M., Laurencelle, L., & et al. (2002). Evaluation of a specific home exercise program for low back pain. *J Manipulative Physiol Ther, 25* 497-503.
- Deyo, R. A. (1998) Measuring the functional status of patients with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil, 69* 1044-1053.
- Deyo, R. A., Battie, M., Beurskens, A. J., Bombardier, C., Croft, P., & Koes, B. (1998). Outcome measures for low back pain research. A proposal for standardized use. *Spine, 23* 2003-2013.
- Deyo, R., Rainville, J., & Kent, D. (1992) .What can the history and physical examination tell us about low back pain? *Jama, 268* 760-765.
- Deyo, R., Walsh, N., Martin, D., Schoenfeld, L., & Ramamurthy, S. (1990). A controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and exercise for chronic low back pain. *N Engl J Med, 322* 1627-1634.

- Dickson, R. A., Stamper, P., Sharp, A. M., & Harker, P. (1980). School screening for scoliosis: Cohort study of clinical course. *Br Med*, 281 265-267.
- Dowzer, C. N., Reilly, T., & Cable, N. T. (1998). Effects of deep and shallow water running on spinal shrinkage. *Br J Sports Med*, Mar(32) 44-48.
- Dowzer, C., Reilly, T., Cable, N., & Nevill, A. (1999). Maximal physiological responses to deep and shallow water running. *Ergonomics*, 42; 275-281.
- Dvorák, J., & Dvorák, V. (1989). *Medicina manual. Diagnóstico*. Barcelona: Scriba.
- Ebbehoj, N. E., Hansen, F. R., Harreby, M. S., & Lassen, C. F. (2002). Low back pain in children and adolescents. prevalence, risk factors and prevention. *Ugeskr Laeger*, 164 755-758.
- Ebenbichler, G. R., Oddsson, L. I., Kollmitzer, J., & Erim, Z. (2001). Sensory-motor control of the lower back: Implications for rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc*, 33 1889-1898.
- Elnaggar, I., Nordin, M., Sheikhzadeh, A., Parnianpour, M., & Kahanovitz, N. (1991). Effects of spinal flexion and extension exercises on low-back pain and spinal mobility in chronic mechanical low-back pain patients. *Spine*, 16 967-972.
- Ernst, E., & Harkness, E. (2001) .Spinal manipulation: A systematic review of shamcontrolled, double-blind, randomized clinical trials. *J Pain Symptom Manage*, 22 879-889.

- Evans, D., Burch, M., K.N. L, Roberts, E., & Roberts, G. (1978). Lumbar spinal manipulation on trial. part 1: Clinical assessment. *Rheumatol Rehabil*, 17 46-53.
- Evans, G., & Richards, S. (1996). *Low back pain: An evaluation of therapeutic interventions*. Bristol: University of Bristol Health Care Evaluation.
- Faas, A. (1996) .Exercises: Which ones are worth trying, for which patients, and when? *Spine*, 21 2874-2878.
- Ferreira, M. L., Ferreira, P. H., Latimer, J., Herbert, R., & Maher, C. G. (2002) .Does spinal manipulative therapy help people with chronic low back pain? *Aust J Physiother*, 48 277-284.
- Ferrerira, P. H., . Ferreira, M. L., Maher, C. G., Herbert, R. D., & Refshauge, K. (2006). Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, 52 79-88.
- Franke, A., Gebauer, S., Franke, K., & Brockow, T. (2000). Acupuncture massage vs swedish massage and individual exercise vs group exercise in low back pain sufferers--a randomized controlled clinical trial in a 2 x 2 factorial design. *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd*, 7, 286-293.
- Friedrich, M., Gittler, G., Halberstadt, Y., Cermak, T., & Heiller, I. (1998). Combined exercise and motivation program: Effect on the compliance and level of disability of patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 79 475-487.

- Frost, H., Klaber Moffett, J., Moser, J., & Fairbank, J. (1995). Randomised controlled trial for evaluation of fitness programme for patients with chronic low back pain. *Bmj*, *310* 151-154.
- Frost, H., Lamb, S., & Shackleton, C. H. (2000). A functional restoration programme for chronic low back pain: A prospective outcome study. *Physiotherapy*, *86* 285-293.
- Frost, H., Lamb, S., Doll, H., Carver, P., & Stewart-Brown, S. (2004). Randomised controlled trial of physiotherapy compared with advice for low back pain. *Bmj*, *329* 708.
- Frost, H., Lamb, S., Klaber Moffett, J., Fairbank, J., & Moser, J. (1998). A fitness programme for patients with chronic low back pain: 2-year follow-up of a randomised controlled trial. *Pain*, *75* 273-279.
- Furlan, A. D., Brosseau, L., Imamura, M., & Irvin, E. (2002). Massage for low-back pain: A systematic review within the framework of the cochrane collaboration back review group. *Spine*, *27*; *17* 1896-1910.
- Gaab, J., Baumann, S., Budnoik, A., Gmünder, H., Hottinger, N., & Ehlert, U. (2005). Reduced reactivity and enhanced negative feedback sensitivity of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis in chronic whiplash-associated disorder. *Pain*. *2005 Dec 15*; *119* (1-3):219-24.

GGMBE. Grupo Gallego MBE. *¿Cómo hacer una revisión clínica con fuentes MBE?*.

Retrieved 14/10, 2004, from <http://www.fisterra.com/index.asp>

Gibson, T., Grahame, R., Harkness, J., Woo, P., Blagrove, P., & Hills, R. (1985).

Controlled comparison of short-wave diathermy treatment with osteopathic treatment in nonspecific low back pain. *Lancet*, 1 1258-1261.

Goodwin, R., & Goodwin, N. (2000). An audit into a spinal rehabilitation programme.

*Br J Ther Rehabil*, 7 275-281.

Goupille, P. (1996). Causes of failed back surgery syndrome. *Rev Rhum Engl Ed*, 63

235-239.

Gray, J. A. M. (1997). *Atención sanitaria basada en la evidencia* Churchill-Livingstone.

Griep, E. N., Boersma, J. W., Lentjes, E. G., Prins, A. P., van der Korst, J.K., & de

Kloet, E. R. (1998). Function of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in patients with fibromyalgia and low back pain. *J Rheumatol* 25(7), 1374-81.

Gur, A., Karakoc, M., Cevik, R., Nas, K., & Sarac, A. (2003). Efficacy of low power

laser therapy and exercise on pain and functions in chronic low back pain. *Lasers Surg Med*, 32 233-238.

Guerra, JA Martín Muñoz P, Santos Lozano JM. *Las revisiones sistemáticas, niveles de*

*evidencia y grados de recomendación*. Retrieved 26/02, 2004 from <http://www.fisterra.com>.

Guyatt, G. H., Sackett, D. L., & Cook, D. J. (1994). Users' guides to the medical literature. II. how to use an article about therapy or prevention. B. what were the results and will they help in caring for my patients? evidence based medicine working group. *JAMA*, 271 59-63.

Hagen, E., Eriksen, H., & Ursin, H. (2000). Does early intervention with a light mobilization program reduce long-term sick leave for low back pain? . *Spine*, 25 1973-1976.

Hägg, O., Fritzell, P., & Nordwall, A. (2003). The clinical importance of changes in outcome scores after treatment for chronic low back pain. *Eur Spine J*, 12 12-20.

Hagins, M., Adler, K., Cash, M., Daugherty, J., & Mitrani, G. (1999). Effects of practice on the ability to perform lumbar stabilization exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*, 29 546-555.

Haldorsen, E. M. H., Grasdal, A. L., Skouen, J. S., Risa, A. F., Kronholm, K., & Ursin, H. (2002) .Is there a right treatment for a particular patient group? comparison of ordinary treatment, light multidisciplinary treatment, and intensive multidisciplinary treatment for long-term sick-listed employess with musculoskeletal pain. *Pain*, 95 49-63.

Hall, J., Grant, J., Blake, D., Taylor, G., & Garbutt, G. (2004) .Cardiorespiratory reponses aquatic treadmill walking in patients with rheumatoid arthritis. *Physiot Research Intern*, 9 59-73.

- Hamer, P., & Slocombe, B. (1997). The psychophysical and heart rate relationship between treadmill and deep-water running. *Aust J Physiother*, (43) 265-271.
- Hansen, F., Bendix, T., Skov, P., Jensen, C., Kristensen, J., Krohn, L. (1993) . Intensive, dynamic back-muscle exercises, conventional physiotherapy, or placebo-control treatment of low-back pain. A randomized, observer-blind trial. *Spine*, 18 98-108.
- Harvey, E., Burton, A. K., Klaber Moffett, J., & Breen, A. (2003). Spinal manipulation for low back pain: A treatment package agreed by the UK chiropractic, osteopathy and physiotherapy professional associations. *Manual Therapy*, 80 46-51.
- Hayden, J. A., van Tulder, M. W., & Malmivaara, A. (2005). Meta-analysis: Exercise therapy for non-specific low back pain. *Ann Intern Med*, 142 765-775.
- Helmount, P. H., Harts, C. C., Staal, J. B., Candel, M. J. J. M., & de Bie, R. A. (2004). Comparison of a high-intensity and a low intensity lumbar extensor training program as minimal intervention treatment in low back pain: Randomized trial. *Eur Spine J*, 13 537-547.
- Hemmila, H. M., Keinanen-Kiukaanniemi, S. M., Levoska, S., & Puska, P. (2002). Longterm effectiveness of bone-setting, light exercise therapy, and physiotherapy for prolonged back pain: A randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther*, 25 99-104.

- Hemmila, H., Keinanen-Kiukaanniemi, S., Levoska, S., & Puska, P. (1997). Does folk medicine work? A randomized clinical trial on patients with prolonged back pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 78 571-577.
- Herbert, R. D. (2000). How to estimate treatment effects from reports of clinical trials. I: Continuous outcomes. *Aus J Pyhsio*, (46), 229-235.
- Herbert, R. D., Jamtvedt, G., Mead, J., & Birger, K. (2005). *Practical evidence-based physiotherapy* Ed. Butterworth-Heinemann.
- Hernandez-Reif, M., Field, T., Krasnegor, J., & Theakston, H. (2001). Lower back pain is reduced and range of motion increased after massage therapy. *Int J Neurosci*, 106 131-145.
- Herzog, W., Conway, P. J. W., & Wilcox, B. J. (1991). Effects of different treatment modalities on gait symmetry and clinical measures for sacroiliac joint patients. *J Manipulative Physiol Ther*, 141 104-109.
- Hestbaek, L., Leboeuf-Yde, C., & Manniche, C. (2003). Low back pain: What is the longterm course? A review of studies of general patient populations. *Eur Spine J*, 12 149-165.
- Hides, J., Wilson, S., Stanton, W., McMahan, S., Keto, H., McMahan, K. (2006). An MRI investigation into the function of the transversus abdominis muscle during "drawing-in" of the abdominal wall. *Spine*, 15 e175-178.

Hilde, G., & Bo, K. (1998). Effect of exercise in the treatment of chronic back pain: A systematic review, emphasising type and dose of exercise. *Physical Therapy Reviews*, 3 107-117.

Hildebrandt, V. H., Proper, K. I., van den Berg R., Douwes, M., van den Heuvel, S.G., & van Buuren, S. (2000). Cesar therapy is temporarily more effective in patients with chronic low back pain than the standard treatment by family practitioner: Randomized, controlled and blinded clinical trial with 1 year follow-up. *Ned Tijdschr Geneesk*, 144 2258-2264.

Hinman, R. S., Heywood, S. E., & Day, A. R. (2007). Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: Results of a single blind randomized controlled trial. *Phys Ther*, 87 32-42.

Hodges, P. W., & Richardson, C. (1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. *Spine*, 21 2640-2650.

Hodges, P. W., & Richardson, C. (1997). Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy*, 77 132-144.

Hoehler, F., Tobis, J., & Buerger, (1981) A. Spinal manipulation for low back pain. *Jama*, 245 1835-1838.

- Hsieh, C., Adams, A., Tobis, J., Hong, C., Danielson, C., Platt, K., et al. (2002). Effectiveness of four conservative treatments for subacute low back pain: A randomized clinical trial. *Spine*, 27 1142-1148.
- Hsieh, L., Kuo, C., Yen, M., & Chen, T. (2004). A randomized controlled clinical trial for low back pain treated by acupuncture and physical therapy. *Prev Med*, 39 168-176.
- Hubleby-kozey, c., & vezina, m. (2002). Muscle activation during exercises to improve trunk stability in men with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 83 1100-1108.
- Huey, L., & Forster, R. (1993). *The complete waterpower workout book*. New York: Ed Random House.
- Hurley, D., Minder, P., McDonough, S., Walsh, D., Moore, A., & Baxter, D. (2001). Interferential therapy electrode placement technique in acute low back pain: A preliminary investigation.. *Arch Phys Med Rehabil*, 82 485-493.
- Huskisson, E. C. (1974) Measurement of pain. *Lancet*, 2 1127-1131.
- Indahl, A., Haldorsen, E., Holm, S., Reikeras, O., & Ursin, H. (1998). Five-year follow-up study of a controlled clinical trial using light mobilization and an informative approach to low back pain. *Spine*, 23 2625-2630.
- Johannsen, F., Remvig, L., Kryger, P., Beck, P., Warming, S., Lybeck, K. (1995). Exercises for chronic low back pain: A clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 22 52-59.

Jousset, N., Fanello, S., Bontoux, L., Dubus, V., Billabert, C., Vielle, B. (2004). Effects of functional restoration versus 3 hours per week physical therapy: A randomized controlled study. . *Spine*, 29 487-493.

Jousset, N., Fanello, S., Bontoux, L., & et al. (2004). Effects of functional restoration versus 3 hours per week physical therapy: A randomized controlled study. *Spine*, 29 487-493.

Kado, D., Duong, T., Stone, K., Ensrud, K., Nevitt, M., Greendale, G. (2003). Incident vertebral fractures and mortality in older women: A prospective study. *Osteoporos Int*, 14 589-594.

Kankaanpaa, M., Taimela, S., Airaksinen, O., & Hanninen, O. (1999). The efficacy of active rehabilitation in chronic low back pain. effect on pain intensity, selfexperienced disability, and lumbar fatigability. *Spine*, 24 1034-1042.

Karjalainen, K., Malmivaara, A., Mutanen, P., Roine, R., Hurri, H., & Pohjolainen, T. (2004). Mini-intervention for subacute low back pain: Two-year follow-up and modifiers of effectiveness. *Spine*, 1069-1076

Karjalainen, K., Malmivaara, A., Pohjolainen, T., Hurri, H., Mutanen, P., Rissanen, P. (2003). Mini-intervention for subacute low back pain: A randomized controlled trial. *Spine*, 28 533-540.

Keller, Hayden, Bombardier, C., & Van tulder, M. (2007). Effect sizes of non-surgical treatments of non-specific low back pain. *Eur Spine J*, 10 pp 1776-1788

Kendall, P., & Jenkins, J. (1968). Exercises for backache: A double-blind controlled trial. *Physiotherapy*, 54 154-157.

Kitchen, S., & Partidge, C. (1992). Review of shortwave diathermy continuous and pulses patterns. *Physiotherapy*, 78 243-252.

Klaber Moffett, J., Torgerson, D., Bell-Syer, S., Jackson, D., Llewlyn-Phillips, H., Farrin, A. (1999). Randomised controlled trial of exercise for low back pain: Clinical outcomes, costs, and preferences. *Bmj*, 319 279-283.

Klein, R., & Eek, B. (1990). Low-energy laser treatment and exercise for chronic low back pain: Double-blind controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 71 34-37.

Koes B, Bouter L, H vM, Essers A, Verstegen G, Hofhuizen D, Houben J, Knipschild P. (1992). The effectiveness of manual therapy, physiotherapy, and treatment by the general practitioner for nonspecific back and neck complaints: A randomized clinical trial. *Spine*, 17 28-35.

Koes BW, Assendelft WJ, van der Heijden GJ, & Bouter LM . (1996). Spinal manipulation for low back pain. an updated systematic review of randomized clinical trials. *Spine*, 21 2860-2871.

Koes BW, Assendelft WJ, van der Heijden GJ, Bouter LM, & Knipschild PG, (1991). Spinal manipulation and mobilisation for back and neck pain: A blinded review. *Bmj*, 303 1298-1303.

Koes, B. W., Bouter, L. M., Beckerman, H., van der Heijden, G.J., & Knipschild, P. G.

(1991) Physiotherapy exercises and back pain: A blinded review. *BMJ*, 302 1572-1576.

Koes, B. W., van Tulder, M. W., van der Windt, W.M., & Bouter, L. M. (1994). The

efficacy of back schools: A review of randomized clinical trials. *J Clin Epidemiol*, 47, 851-862.

Koumantakis, G., Watson, P., & Oldham, J. (2005). Supplementation of general

exercises with stabilisation training versus general exercise only. physiological and functional outcomes of a randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Clin Biomech*, 5(20) 474-482.

Kovacs, F. M., Llobera, J., Gil del Real, M.T., Abraira, V., Gestoso, M., Fernández, C.

(2002). Validation of the spanish version of the roland morris questionnaire. *Spine*, 27 538-542.

Kuukkanen, T., & Malkia, E. (2000). Effects of a three-month therapeutic exercise

programme on flexibility in subjects with low back pain. *Physiother Res Int*, 5 46-61.

Laporte, J. (1993). *Principios básicos de investigación clínica*. Zeneca Farma.

- Larivière, C., Gagnon, D., Gravel, D., & Bertrand-Arsenault, A. (2007, article in press Corrected proof). The assessment of back muscle capacity using intermittent static contractions. part I - validity and reliability of electromyographic indices of fatigue. *J Electromyogr Kinesiol*, 91-102.
- Latimer, J., Maher, C. G., Refshauge, K., & Colaco, I. (1999). The reliability and validity of the Biering-Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. *Spine*, 24 2085-2089.
- Laupacis, A., Sackett, D. L., & Roberts, R. S. (1988). An assesment of clinically useful measures of treatment. *N Engl J Med*, 318 1728-1733.
- Leboeuf-Yde, C., Hennius, B., Rudberg, E., Leufvenmark, P., & Thunman, M. (1996). Side effects of chiropractic treatment: A prospective study. *Scand J Prim Health Care*, Mar 14(1) 50-3.
- Lemus, J. D. (2000). La garantía de calidad en salud, medicina basada en la evidencia y evaluación de tecnologías en salud. *Salud pública. Marco conpetual e instrumentos operativos* (). Madrid: Editorial CIDES.
- Licciardone, J., Stoll, S., Fulda, K., Russo, D., Siu, J., Winn, W. (2003). Osteopathic manipulative treatment for chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Spine*, 28 1355-1362.
- Liddle, S., Baxter, G., & Gracey, J. (2004). Exercise and chronic low back pain: What works?. *Pain*, 107 176-190.

Lidstrom, A., & Zachrisson, M. (1970). Physical therapy on low back pain and sciatica. an attempt at evaluation. *Scand J Rehabil Med*, 2 37-42.

Lindström, I. (1994). *A successful intervention program for patients with subacute low back pain*, Göteborg: Göteborg University.

Lindstrom, I., Ohlund, C., Eek, C., Wallin, L., Peterson, L., Fordyce, W. (1992). The effect of graded activity on patients with subacute low back pain: A randomized prospective clinical study with an operant-conditioning behavioral approach. *Phys Ther*, 72 279-290.

Lindstrom, I., Ohlund, C., Eek, C., Wallin, L., Peterson, L., & Nachemson, A. (1992). Mobility, strength, and fitness after a graded activity program for patients with subacute low back pain. A randomized prospective clinical study with a behavioral therapy approach, *Spine*, 17 641-652.

Linton, S., Hellsing, A., & Hallden, K. (1998). A population-based study of spinal pain among 35–45 year old individuals. prevalence, sick leave and health care use. *Spine*, 23 1457-1463.

Ljunggren, A., Weber, H., Kogstad, O., Thom, E., & Kirkesola, G. (1997). Effect of exercise on sick leave due to low back pain. A randomized, comparative, long-term study. *Spine*, 22 1610-1616.

- Lorig, K., Laurent, D., Deyo, R., Marnell, M., Minor, M., & Ritter, P. (2002). Can a back pain E-mail discussion group improve health status and lower health care costs?: A randomized study. *Arch Intern Med*, 162 792-796.
- Luo, X., Lynn George, M., Kakouras, I., Edwards, C., Pietrobon, R., Richardson, W. (2003). Reliability, validity, and responsiveness of the short form 12-item survey (SF-12) in patients with back pain *Spine*, 1 1739-1745.
- Maher, C., Latimer, J., & Refshauge, K. (1999). Prescription of activity for low back pain: What works? *Aust J Physiother*, 45 121-132.
- Maher, C. (2004). Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthopedics Clinics of North America*, 35 57-64.
- Maier-Riehle, B., & Harter, M. (2001). The effects of back schools--a meta-analysis. *J Rehabil Res*, 24 199-206.
- Maitland, g. Hengeveld E., Banks, K English K. (2007). *Maitland manipulación vertebral* (7ª edición ed.)Ed. Elsevier.
- Manniche, C., Asmussen, K., Lauritsen, B., Vinterberg, H., Karbo, H., Abildstrup, S. (1993) Intensive dynamic back exercises with or without hyperextension in chronic back pain after surgery for lumbar disc protrusion. A clinical trial. *Spine*, 18 560-567.
- Manniche, C., Hesselsoe, G., Bentzen, L. (1988). Clinical trial of intensive muscle training for chronic low back pain. *Lancet*, 8626, 1473-1476.

- Manniche, C., Lundberg, E., Christensen, I., Bentzen, L., & Hesselhoe, G. (1991). Intensive dynamic back exercises for chronic low back pain: A clinical trial. *Pain*, 47 53-63.
- Mannion, A., Muntener, M., Taimela, S., & Dvorak, J. (1999). A randomized clinical trial of three active therapies for chronic low back pain. *Spine*, 24 2435-2448.
- Mannion, A., Muntener, M., Taimela, S., & Dvorak, J. (2001a). Comparison of three active therapies for chronic low back pain: Results of a randomized clinical trial with one-year follow-up. *Rheumatology (Oxford)*, 40 772-778.
- Mannion, A., Taimela, S., Muntener, M., & Dvorak, J. (2001b). Active therapy for chronic low back pain part 1. effects on back muscle activation, fatigability, and strength. *Spine*, 26 897-908.
- Mannion, A. F., Junge, A., Taimela, S., Muntener, M., Lorenzo, K., & Dvorak, J. (2001c). Active therapy for chronic low back pain: Part 3. factors influencing self-rated disability and its change following therapy. *Spine*, 26 920-929.
- Martin, C. W., & Noertjojo, K. (2004). *Hydrotherapy. review of the effectiveness of its application in physiotherapy and occupational therapy* Worksafe. Program design Division.
- Martin, P., Rose, M., Nichols, P., Russell, P., & Hughes, I. (1986). Physiotherapy exercises for low back pain: Process and clinical outcome. *Int Rehabil Med*, 8 34-38.

- Maxwell, L. (1992). Therapeutic ultrasound. its effects on the cellular and molecular mechanisms of inflammation and repair. *Physiotherapy*, 78 421-426.
- May, S., Littlewood, C., & Bishop, A. (2006). Reliability of procedures used in the physical examination of non-specific low back pain: A systematic review. *Aust J Physiother*, 52 91-102.
- McCollan, R. L., & Bensom, C. J. (1993). Effects of posteroanterior mobilization on lumbar extension and flexion. *Journal of Manual and Manipulation Therapy*, 1 134-141.
- McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil*, 80 941-944.
- McIlveen, B., & Robertson, V. (1998). A randomised controlled study of the outcome of hydrotherapy for subjects with low back or back and leg pain. *Physiotherapy*, 84 17-26.
- Melton-Rogers, S., Hunter, G., Walter, J., & Harrison, P. (1996). Cardiorespiratory responses of patients with rheumatoid arthritis during bicycle riding and running water. *Physical Therapy*, 76 1058-1065.
- Melzack, R., Vetere, P., & Finch, L. (1983). Transcutaneous electrical nerve stimulation for low back pain. A comparison of TENS and massage for pain and range of motion. *Phys Ther*, 63 489-493.

- Melzack, R., & Wall, P. (1965). Pain mechanisms: A new theory. *Science*, 150 971-979.
- Miltner, O., Wirtz, D., & Siebert, C. (2001). Strengthening lumbar extensors--therapy of chronic back pain--an overview and meta-analysis. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 139 287-293.
- Montesinos, A. (2002.). La red como recurso de información estadística y médico-administrativa. *Atención Primaria.*, (Enero:29 (1), 53-60.
- Moreno Rebollo, J., & Pascual Acosta, A. (2006). *Fundamentos de estadística* Ed. Universidad de Jaén.
- Moseley, L. (2002). Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Aust J Physiother*, 48 297-302.
- Nakanishi, Y., Kimura, T., & Yokoo, Y. (1999). Physiological responses to maximal treadmill and deep water running in the young and the middle aged males. *Appl Human Sci*, may(18), 81-86.
- National Health and medical Research Council (NHMRC). (1999). A guide to the development, implementation and evaluation of clinical practice guidelines.(56)
- Niemisto, L., Lahtinen-Suopanki, T., Rissanen, P., Lindgren, K., Sarna, S., & Hurri, H. (2003). A randomized trial of combined manipulation, stabilising exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine*, 28 2185-2191.

OCEBM .Oxford Centre for Evidenced-based Medicine. *Levels of evidence and grades of recommendation*. Retrieved 28/07, 2005, from

Ohkuwa, T., Itoh, H., Yamamoto, T., & Yamazaki, Y. (2004). Related articles, compound comparison of t-PA and u-PA levels in maximal treadmill and deep-water running. *Prev Med*, (39) 177-181.

Ongley, M., Klein, R., Dorman, T., Eek, B., & Hubert, L. (1987). A new approach to the treatment of chronic low back pain. *Lancet*, 2 143-146.

O'Sullivan, P., Twomey., & Aallison, G. (1997). Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine*, 22 2959-2967.

O'Sullivan, P., Twomey, L., & Allison, G. (1998). Altered abdominal muscle recruitment in patients with chronic low back pain following a specific exercise intervention. *J Orthop Sports Phys Ther*, 27 114-124.

O'Sullivan, P., Phyty, G., Twomey, L., & Allison, G. (2002). Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine*, 2959-2967.

O'Sullivan, P., & Beales, D. (2007). Diagnosis and classification of pelvic girdle pain disorders—Part 1: A mechanism based approach within a biopsychosocial framework. *Manual Therapy*, 12(2), 86-97.

- Ottenbacher, K., & DiFabio, R. (1985). Efficacy of spinal manipulation/mobilization therapy. A meta-analysis. *Spine*, *10* 833-837.
- Oxman, A., & Guyatt, G. (1991). Validation of an index of the quality of review articles. *J Clin Epidemiol*, *44* 1271-1278.
- Pengel, L., Herbert, R., Maher, C., & Refshauge, K. (2003). Acute low back pain: Systematic review of its prognosis. *Bmj*, *327* 323.
- Perz Lagos, F. (1993) *Estudio fisiológico del rendimiento deportivo en la natación*. Tesis doctoral. Departamento de Farmacología, Fisiología y Pediatría. Universidad de Málaga.
- Petersen, T., Kryger, P., Ekdahl, C. (2002). The effect of McKenzie therapy as compared with that of intensive strengthening training for the treatment of patients with subacute or chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Spine*, *27* 1702-1709.
- Petersen, T., Kryger, P., Ekdahl, C., Olsen, S., & Jacobsen, S. (2002). The effect of McKenzie therapy as compared with that of intensive strengthening training for the treatment of patients with subacute or chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Spine*, *27* 1702-1709.
- Philadelphia Panel. (2001). Philadelphia panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. *Phys Ther*, *81* 1641-1674.

Pita Fernandez, S. *Como se interpretan los estudios médicos: Cuantificación del riesgo y de la incertidumbre, en curso de medicina basada en la evidencia*. Retrieved ABRIL, 2006, from

Pocock, S., Hughes, M., & Lee, R. (1987). Statistical problems in the reporting of clinical trials: A survey of three medical journals. *N Engl J Med*, 317 426-432.

Pope, M., Phillips, R., Haugh, L., Hsieh, C., MacDonald, L., & Haldeman, S. (1994). A prospective randomized three-week trial of spinal manipulation, transcutaneous muscle stimulation, massage and corset in the treatment of subacute low back pain. *Spine*, 19, 2571-2577.

Postacchini, F., Facchini, M., & Palieri, P. (1988). Efficacy of various forms of conservative treatment in low back pain: A comparative study. *Neurol Orthop*, 6, 113-116.

Preyde, M. (2000). Effectiveness of massage therapy for subacute low-back pain: A randomized controlled trial. *CMAJ*, 162 1815-1820.

Quinn, T., Sedory, D., & Fisher, B. (1994). Physiological effects of deep water running following a land-based training program. *Res Q Exerc Sport*, dec.(65) 386-389.

Radhakrishnan, K., Litchy, W., O'Fallon, W., & Kurland, L. (1994). Epidemiology of cervical radiculopathy. A population-based study from rochester, minnesota, 1976 through 1990. *Brain*, 117, 325-335.

- Rainville, J., Sobel, J., Hartigan, C., Monlux, G., & Bean, J. (1997). Decreasing disability in chronic back pain through aggressive spine rehabilitation. *J Rehabil Res Dev*, 34 383.
- Rasmussen-Barr, E., Nilsson-Wikmar, L., & Arvidsson, I. (2003). Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low-back pain. *Man Ther*, 8 233-241.
- Reilly, K., Lovejoy, B., Williams, R., & Roth, H. (1989). Differences between a supervised and independent strength and conditioning program with chronic low back syndromes. *J Occup Med*, 31 547-550.
- Reilly, T., Dowzer, C., & Cable, N. (2003). Compound the physiology of deep-water running. *J Sports Sci., Dec.*(21) 959-972.
- Reynolds, L., Adms, J., Bronner, D., McDowall, C., Benson, C., & Allison, S. (1991). Normative values for flexion and extension motions of the cervical, thoracic and lumbar spine using the two-inclinometer method. research proceeding. *Texas Physical Therapy*, (Association Annual Conference. Dallas, Texas.)
- Richardson, C., Jull, G., Hodges, P., & Hides, J. (2005). *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilisation in low back pain: Scientific basis and clinical approach* (Second Edition ed.) Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Riddle, D., Stratford, P., & Binkley, J. (1998). Sensitivity to change of the roland-morris back pain questionnaire: Part 2. *Phys Ther*, 78 1197-1207.

Risch, S., Norvell, N., Pollock, M., Risch, E., Langer, H., Fulton, M., et al. (1993).

Lumbar strengthening in chronic low back pain patients. Physiologic and psychological benefits. *Spine*, 18 232-238.

Rittweger, J., Just, K., Kautzsch, K., Reeg, P., & Felsenberg, D. (2002). Treatment of

chronic lower back pain with lumbar extension and whole-body vibration exercise:

A randomized controlled trial. *Spine*, 27 1829-1834.

Rivero-Arias, O., Campbell, H., Gray, A., Fairbank, J., Frost, H., & Wilson-

MacDonald, J. (2005). Surgical stabilisation of the spine compared with a

programme of intensive rehabilitation for the management of patients with chronic

low back pain: Cost utility analysis based on a randomised controlled trial. *Bmj* 28,

330 1239.

Roland, M., & Morris, A. (1983). A study of the natural history of back pain. part I :

Development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain.

*Spine*, 8 141-144.

Roman, M. (1960). A clinical evaluation of ultrasound by use of a placebo technic.

*Phys Ther*, 40 649-652.

Ross, W., Hebbelinck, M., & Faulkner, R. (1978). *Kinantropometry terminology and*

*landmarks. in Shepard R, and Lavalley H. Physical Fitness Assessment. Charles*

*tomas. Springfield:*

Rudzki, S., & Cunningham, M. (1999). The effect of a modified physical training program in reducing injury and medical discharge rates in australian army recruits. *Mil Med*, sep(164) 648-652.

Ruiz-Canela, J., & Louro, A. *Donde y como buscar la información necesaria*. Retrieved 01/08, 2005, from <http://www.fisterra.es>

Sackett, D. L., Strauss, S. E., Richardson, W. S., Rosenberg, W., & Haynes, R. B. (2001). *Medicina basada en la evidencia. cómo practicar y enseñar la MBE* (2ª ed ed.)Ediciones Harcourt.

Sackett DL, Richardson WS, Rosenberg W, & Hynes RB. (1997). *Evidence-based medicine: How to practice and teach EBM*. London: Churchill-livingstone.

Saraux A, Guedes C, Allain J, Devauchelle V, Valls I, Lamour A. (1999). Prevalence of rheumatoid arthritis and spondyloarthropathy in brittany, france. *Societe de Rhumatologie de l'Ouest. J Rheumatol*, 26 2622-2627.

Saur, P., Ensink, F., Frese, K., Seeger, D., & Hildebrandt, J. (1996). Lumbar range of motion: Reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. *Spine*, 21 1332-1338.

Shekelle, P., Coulter, I., Hurwitz, E., Genovese, B., Adams, A., Mior, S. (1998). Congruence between decisions to initiate chiropractic spinal manipulation for low back pain and appropriateness criteria in north america. *Ann Intern Med*, 129 9-17.

- Skargren, E., Oberg, B., Carlsson, P., & Gade, M. (1997). Cost and effectiveness analysis of chiropractic and physiotherapy treatment for low back and neck pain. six-month follow-up. *Spine*, 22 21677-2177.
- Snook, S., Webster, B., & McGorry, R. (2002). The reduction of chronic, nonspecific low back pain through the control of early morning lumbar flexion: 3-year follow-up. *J Occup Rehabil*, 129 13-19.
- Snook, S., Webster, B., McGorry, R., Fogleman, M., & McCann, K. (1998). The reduction of chronic nonspecific low back pain through the control of early morning lumbar flexion. A randomized controlled trial. *Spine*, 23 2601-2607.
- Sociedad Española de Reumatología. (2004). Dolor lumbar, el 80% de las lumbalgias son inespecíficas. [Los Reumatismos (Publicación oficial de la Sociedad Española de Reumatología) *Julio-Agosto* (nº 6), 7/18.
- Soler, T., & Calderon, C. (2000). The prevalence of spondylolysis in the spanish elite athlete. *Am J Sports Med*, 28 57-62.
- Sollner, W., & Doering, S. (1997). A psychological therapy methods in chronic nonradicular backache: Review. *Orthopade*, 26 535-543.
- Sorensen, H. (1964). *Scheuermans kyphosis. Clinical appearances radiographs aetiology*. Copenhagen: Munksgaard.

- Soriano, F., & Rios, R. (1998). Gallium arsenide laser treatment of chronic low back pain: A prospective randomised and double blind study. *Laser Therapy, 10* 175-180.
- Soukup, M., Glomsrod, B., Lonn, J., Bo, K., & Larsen, S. (1999). The effect of a mensendieck exercise program as secondary prophylaxis for recurrent low back pain. A randomized, controlled trial with 12-month follow-up. *Spine, 24* 1585-1591.
- Soukup, M., Lonn, J., Glomsrod, B., Bo, K., & Larsen, S. (2001). Exercises and education as secondary prevention for recurrent low back pain. *Physiother Res Int, 6* 27-39.
- Span, Y., Robin, G., & Markin, M. (1973). The incidence of scoliosis in schoolchildren in jerusalem. *J Bone Joint Surg Am, 55A* 436.
- Staal, J., Hlobil, H., van Tulder, M., Ko'ke , A., Smid, T., & van Mechelen, W. (2002). Return-to-work interventions for low back pain: A descriptive review of contents and concepts of working mechanisms. *Sports Med, 32* 251-267.
- Stevens, V., Bbouche, K., Mahieu, N., Coorevits, P., Vanderstraeten, G., & Danneels, L. (2006). Trunk muscle activity in healthy subjects during bringing stabilization exercises. *BMC Musculoskeletal Disorders, 7* 75.

- Storheim, K., Brox, J., Holm, I., Koller, A., & Bo, K. (2003). Intensive group training versus cognitive intervention in sub-acute low back pain: Short-term results of a single-blind randomized controlled trial. *J Rehabil Med*, 35 132-140.
- Stratford, P., Binkley, J., Riddle, D. (1998). Sensitivity to change of the Roland–Morris back pain questionnaire: Part 1. *Phys Ther*, 78 1186-1196.
- Strayer, L. (1973). The incidence of scoliosis in post-partum female on cape cod. *J Bone Joint Surg Am*, 55A 436.
- Suomi, R., & Collier, D. (2003). Effects of arthritis exercise programs on functional fitness and perceived activities of daily living measures in older adults with arthritis. *Arch Phys Med Rehabil*, 84 1589-1594.
- Sweetman, B., Heinrich, I., & Anderson, J. (1993). A randomized controlled trial of exercises, short wave diathermy, and traction for low back pain, with evidence of diagnosis-related response to treatment. *Journal-of-Orthopaedic-Rheumatology*, 6 159-166.
- Taken, T., van der Net, J., Kuis, W., & Helders, P. (2003). Aquatic fitness training for children with juvenile idiopathic arthritis. *Rheumatology*, 42 1408-1414.
- The EuroQol Group. (1990). EuroQol-a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy*, 16 199-208.

- Timm, K. (1994). A randomized-control study of active and passive treatments for chronic low back pain following L5 laminectomy. *J Orthop Sports Phys Ther*, 20 276-286.
- Toya, S., Motegi, M., Inomata, K., Ohshiro, T., & Maeda, T. (1994). Report on a computerrandomized double-blind clinical trial to determine the effectiveness of the GaAIA (830 nm) diode laser for attenuation in selected pain groups. *Laser Therapy*, 6 143.
- Triano, J., McGregor, M., Hondras, M., & Brennan, P. (1995). Manipulative therapy versus education programs in chronic low back pain. *Spine*, 20 948-955.
- Tritilanunt, T., & Wajanavisit, W. (2001). The efficacy of an aerobic exercise and health education program for treatment of chronic low back pain. *J Med Assoc Thai*, 84 (suppl 2) 528-533.
- Turner, J., Clancy, S., McQuade, K., & Cardenas, D. (1990). Effectiveness of behavioral therapy for chronic low back pain: A component analysis. *J Consult Clin Psychol*, 58 573-579.
- UK BEAM Trial Team. Brealey, S., Coulton, S., Farrin, A., Morton, V., Torgerson, D., Burton, A. (2004). United kingdom back pain exercise and manipulation (UK BEAM) randomised trial: Effectiveness of physical treatments for back pain in primary care. *British Medical Journal*, 329 1377-1391.

- UK BEAM Trial Team. Brealey, S., Coulton, S., Farrin, A., Morton, V., Torgerson, D., Burton, A. (1986). Short term trial of chiropractic adjustments for the relief of chronic low back pain. *Manual Med*, 2 63-67.
- van der Heijden, GJ., Beurskens, A., Koes, B., Assendelft, W., de Vet, H., & Bouter, L. (1995). The efficacy of traction for back and neck pain: A systematic, blinded review of randomized clinical trial methods. *Phys Ther*, 75 93-104.
- van der Heijden, GJ., Bouter, L., & Terpstra-Lindeman, E. (1970). De effectiviteit van tractie bij lage rugklachten: De resultaten van een pilotstudy. *Ned T Fysiotherapie*, 2 117-121.
- Van der Roer, N., Ostelo, R., Bekkering, G., (2006). Minimal clinically important change for pain intensity, functional status, and general health status in patients with nonspecific low back pain. *Spine*, 31 578-582.
- Van der Windt, DAWM., Van der Heijden, GJMG., Van der Berg, SGM., Ter Riet, G., De Winter, A., & Bouter, L. (2002). Ultrasound therapy for acute ankle sprains. *Cochrane Database Syst Rev*, 1(CD001250)
- van Tulder, M., Furlan, A., Bombardier, C., & Bouter, L. (2003). Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration back review group. *Spine*, 28 1290-1299.

- van Tulder, M., Malmivaara, A., Esmail, R., & Koes, B. (2000). Exercise therapy for low back pain. A systematic review within the framework of the cochrane collaboration back review group. *Spine*, 25 2784-2796.
- van Tulder, M., Assendelft, W., Koes, B., & Bouter, L. (1997). Method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration back review group for spinal disorders. *Spine*, 22 2323-2330.
- van Tulder, M., Cherkin, D., Berman, B., Lao, L., & Koes, B. (1999). The effectiveness of acupuncture in the management of acute and chronic low back pain. A systematic review within the framework of the cochrane collaboration back review group. *Spine*, 24 1113-1123.
- van Tulder, M., Esmail, R., Bombardier, C., & Koes, B. (2004). Back schools for nonspecific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.*, Oct 18;(4):(CD000261)
- van Tulder, M., & Koes, B. (2003). Low back pain and sciatica: Chronic. *Clin Evid*, 9
- van Tulder, M., Koes, B., & Bouter, L. (1997). Conservative treatment of acute and chronic non-specific low back pain: A systematic review of randomised controlled trials of the most common interventions. *Spine*, 22 2128-2156.
- van Tulder, M., Malmivaara, A., & Esmail, R. (2003). Exercise therapy for low back pain. *The Cochrane Library*,
- Vuori, I. (2001). Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Med Sci Sports Exerc*, 33 S551-586.

- Waddell, G., Somerville, D., Henderson, I., & Newton, M. (1992). Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. *Spine, 17* 617-628.
- Walker, B. (2000). The prevalence of low back pain: A systematic review of the literature from 1966 to 1998. *J Spinal Disord, 13* 205-217.
- Ware, J., & Sherbourne, C. (1992). The MOS 36-item short form health survey (SF-36). I. conceptual frame work and item selection. *Med. Care, 30* 447-483.
- Werners, R., Pynsent, P., & Bulstrode, C. (1999). Randomized trial comparing interferential therapy with motorized lumbar traction and massage in the management of low back pain in a primary care setting. *Spine, 24* 1579-1584.
- White, A., & Ernst, E. (2000). Economic analysis of complementary medicine: A systematic review. *Complement Ther Med, 80* 111-118.
- White, A. (1966). Low back pain in men receiving workmen's compensation. *Can Med Assoc J, 95* 50-56.
- Wilber, R., Moffatt, R., Scott, B., Lee, D., & Cucuzzo, N. (1996). Influence of water run training on the maintenance of aerobic performance. *Med Sci Sports Exerc, aug* (28) 1056-1062.
- Wilder, R., & Brennan, D. (1993). Physiological responses to deep water running in athletes. *Sports Med, dec.*(16) 374-380.

Wiltse, L., Newman, P., & Macnab, I. (1976). Classification of spondylolysis and spondylolisthesis.. *Clin Orthop*, 117 23-29.

Yozbatiran, N., Yildirim, Y., & Parlak, B. (2004). Effects of fitness and aquafitness exercises on physical fitness in patients with chronic low back pain. *Pain Clinic*, 16 35-42.

## **ANEXO A**



### **INFORMACIÓN PREVIA AL CONSENTIMIENTO**

#### **¿POR QUÉ YO?**

Porque usted tiene entre 18 y 65 años y padece de dolores lumbares de al menos doce semanas de duración que se pueden beneficiar por los medios que se le ofrecen desde este proyecto de investigación.

#### **¿EN QUE CONSISTE EL PROYECTO?**

Se aplican dos intervenciones científicamente válidas. Las dos aportan buen resultado a personas con dolencia como la que usted sufre, y queremos saber si alguna de la dos es mejor que la otra, aplicándola de forma rigurosa como se le explica.

#### **¿ALGUNA DE ELLAS ES MEJOR QUE LA OTRA?**

En principio las dos están aceptadas y validadas por la comunidad científica.

#### **¿PUEDO ELEGIR YO LA INTERVENCIÓN QUE MÁS ME CONVenga O MAS ME GUSTE?**

NO, rigurosamente no. La forma de asignar ha de ser completamente al azar, es decir le puede tocar un grupo u otro mediante selección al azar. Para ello usted elegirá entre varios sobres cerrados que le ofrecerá su fisioterapeuta y una vez abierto se sabrá a qué grupo va a pertenecer. Por tanto ni usted ni su fisioterapeuta puede saber el contenido del sobre hasta que éste sea abierto.

#### **¿SI EL AZAR ME ASIGNA AL GRUPO CONTROL, QUÉ TENGO QUE HACER?**

Será valorado por un experto el cual le diseñará el plan más conveniente para que usted pueda mejorar de su dolencia. Dicho plan consistirá en una intervención de una hora de duración de los ejercicios con más evidencia científica para obtener

resultados en su dolencia, complementado con terapia conductual y seguimiento individual específico a su caso, durante tres días a la semana y 15 semanas de duración, durante los cuales usted siempre es seguido por el equipo del Área de Salud. La asistencia se efectuara tres días a la semana entre 2 turnos de 17:30 a 20:30.

Su fisioterapeuta se encargará del manejo de su dolencia de la forma más adecuada mediante el tratamiento habitual y le recomendará las medidas higiénico-posturales que crea más pertinentes a su caso.

Además se le recabará información sobre su capacidad funcional, dolor y calidad de vida en los meses 0, 4, 12 desde su inclusión por medio de una entrevista y una valoración funcional sobre su estado de condición física.

### **¿SI EL AZAR ME ASIGNA AL GRUPO EXPERIMENTAL, QUÉ TENGO QUE HACER?**

Será valorado por un experto el cual le diseñará el plan más conveniente para que usted pueda mejorar de su dolencia. Dicho plan consistirá en una intervención de una hora de duración de los ejercicios con más evidencia científica para obtener resultados en su dolencia, complementado con terapia conductual y seguimiento individual específico a su caso, **y además este grupo realizará 20 minutos de ejercicio en carrera acuática en profundidad según una prueba máxima previa**, durante tres días a la semana y 15 semanas de duración, durante los cuales usted siempre es seguido por el equipo del Área de Salud. La asistencia se efectuara tres días a la semana entre 2 turnos de 17:30 a 20:30.

Su fisioterapeuta se encargará del manejo de su dolencia de la forma más adecuada mediante el tratamiento habitual, y le recomendará las medidas higiénico-posturales que crea más pertinentes a su caso.

Además se le recabará información sobre su capacidad funcional, dolor y calidad de vida en los meses 0, 4, 12 desde su inclusión por medio de una entrevista y una valoración funcional sobre su estado de condición física.

### **¿QUÉ SUCEDE SI DECIDO APLICAR ADEMÁS OTRO TIPO DE MEDIDAS?**

No sucede nada tan sólo que debe comunicarlo a su fisioterapeuta para que conozca este hecho por la influencia que pudiera tener en los resultados.

### **¿Y DESPUES DE LOS 15 SEMANAS DE INTERVENCIÓN QUE OCURRE?**

En principio la evidencia nos muestra que 15 semanas pueden ser suficientes para el manejo de su dolencia. A continuación si decide continuar con las medidas iniciadas, cambiar, abandonarlas etc., usted decide como continuar.

No obstante en los meses señalados un responsable del estudio se pondrá en contacto con usted para valorar como sigue su capacidad funcional, dolor y calidad de vida.

### **¿SI NO ME APETECE, NO PUEDO, NO QUIERO SEGUIR EN EL ESTUDIO, QUÉ OCURRE?**

Usted puede decidir en cualquier momento su inclusión, así como su exclusión del proyecto sin más que comunicarlo y sin dar explicaciones si así lo desea.

### **¿CON QUÉ GARANTÍAS CUENTO SI DECIDO PARTICIPAR?**

En primer lugar el Proyecto ha sido aprobado por la Comisión de Ética de la Facultad de Medicina de Málaga, por lo que las intervenciones a realizar cuentan con las garantías máximas exigidas de buena práctica profesional y la seguridad de que ambas intervenciones son acordes con la evidencia disponible de forma general así como la idoneidad de la condición física y de salud particular de cada uno de los participantes. Además el seguimiento será exhaustivo por parte de su fisioterapeuta según la rama de intervención en la que haya sido asignado.

## **ANEXO B**



### Consentimiento informado

Título del estudio: **“EFECTIVIDAD DE LA FISIOTERAPICA BASADA EN LA EVIDENCIA CON CARRERA ACUATICA SOBRE LA LUMBALGIA MECÁNICA INESPECÍFICA CRONICA”**

Yo,.....,

He leído la hoja de información que se me ha entregado,

He podido hacer preguntas sobre el estudio,

He recibido suficiente información sobre el estudio,

he hablado con: ..... (nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria,

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en mis cuidados o atención sanitaria.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

En Málaga a .... de ..... de 200

# ANEXO C

**Asesoramiento Terapeutico - PMDT - Microsoft Internet Explorer**

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

← Atrás → Búsqueda Favoritos

Dirección <http://servidor/aseter/aseter.asp?pac=11504> Ir Vinculos >>

Cliente **11504** >> Nombre PRUEBA Apellidos PRUEBA DNI prueba

Fec.Naci. 1/1/2000 Edad 7 Sexo Est.Civil Vista: Historial

Teléfono prueba Empadronado Abonado Nivel de estudios

Dirección CP Localidad Provincia

email Grabar Nuevo

---

**CONSULTA HISTORIAL CLIENTE**

**HISTORIAL ENTRENAMIENTO**

Buscar por: Todos Buscar Nuevo entrenamiento

**HISTORIAL ERGONOMICO**

Profesión:

Descripción mecánica: Dinamico

Adapt. ergo. laboral:

Historico ocupacion:

**HISTORIAL DEPORTIVO**

Act. fisica ultimos 6 meses:

Sedentario  Episódico  Saludable  Competitivo

Historico actividad fisica:

Listo

Intranet local

**Asesoramiento Terapeutico - PMDT - Microsoft Internet Explorer**

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

← Atrás → Búsqueda Favoritos Multimedia

Dirección <http://servidor/aseter/aseter.asp?pac=11504> Ir Vinculos >>

Cliente **11504** >> Nombre PRUEBA Apellidos PRUEBA DNI prueba

Fec.Naci. 1/1/2000 Edad 7 Sexo Est.Civil Vista: Historial

Teléfono prueba Empadronado Abonado Nivel de estudios

Dirección CP Localidad Provincia

email Grabar Nuevo

---

**HISTORIA CLINICA**

**a) Antecedentes personales**

Antecedentes pers.:

Cardiovascular:

Cirugia:

Gineco-Obstetrica:

Toxicos:

- Tabaco:
- Alcohol:
- Drogas:
- Medicación:

Alergias:

Ap. locomotor:

Observaciones:

**EXPECTATIVAS PERSONALES**

Derivada por:

Expectativas:

Observaciones:

---

**ANOTACIONES DEL CLIENTE PRUEBA PRUEBA**

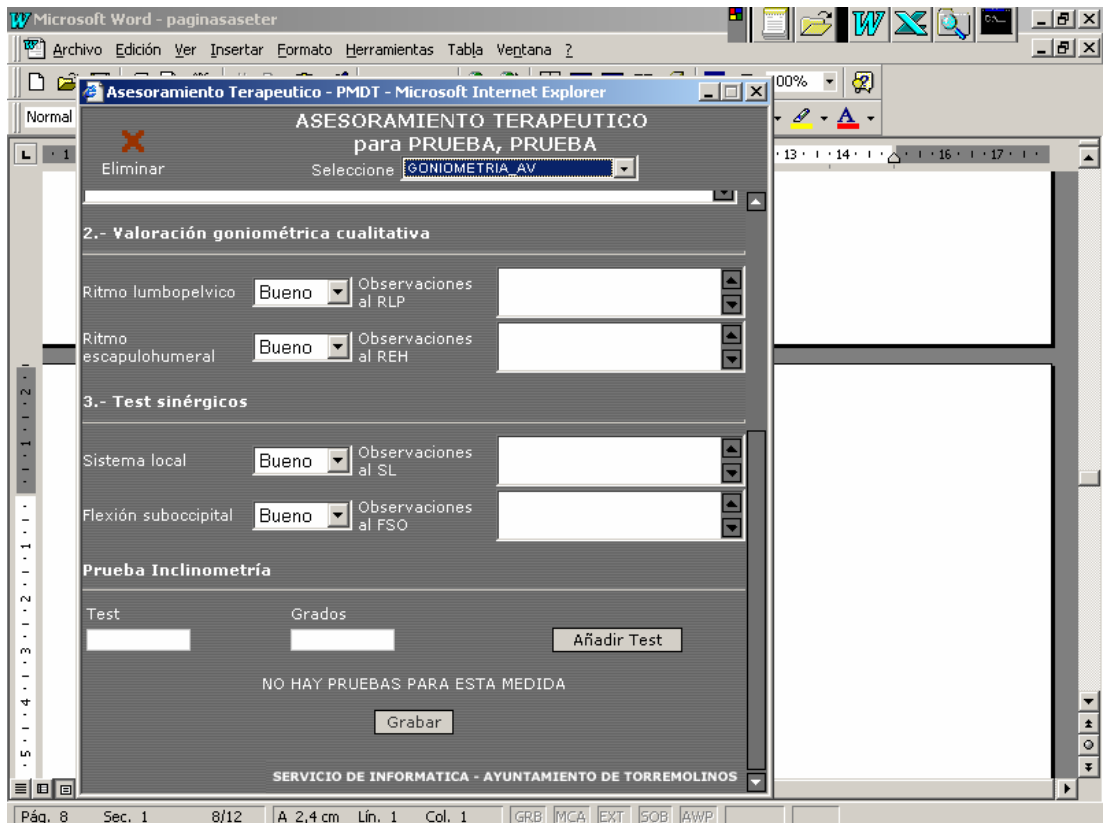
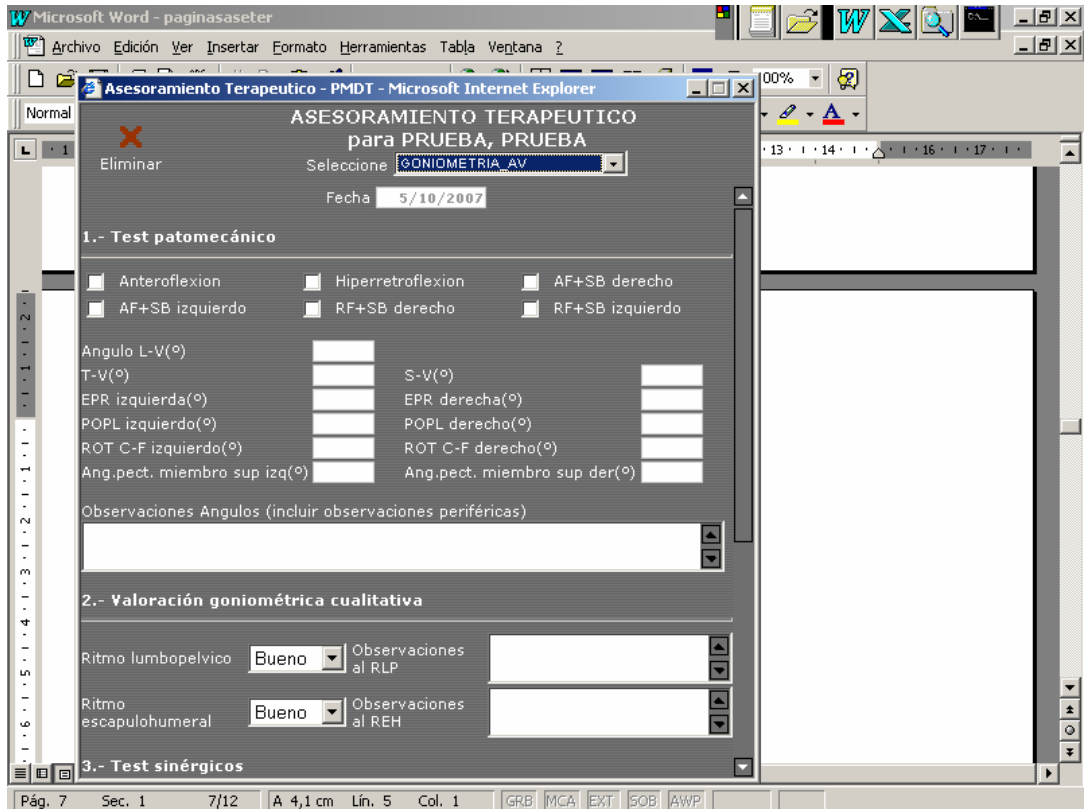
Fecha:

Observaciones:  Imprime Observación

Inicio

12:16

Bandeja de entrada - ... Universidad de Jaén - ... Asesoramiento Tera... Microsoft Word - todo ...



Microsoft Word - paginasaseter

Asesoramiento Terapeutico - PMDT - Microsoft Internet Explorer

**ASESORAMIENTO TERAPEUTICO para PRUEBA, PRUEBA**

Eliminar Seleccione **DINAMOMETRIA**

Fecha **5/10/2007**

**Test isométrico máximo**

Pico maximo fuerza miembros inferiores(kg)

Pico maximo fuerza miembros superiores(kg)

Pico maximo fuerza mano izquierda(kg)

Pico maximo fuerza mano derecha(kg)

Método:  Daniels  Brown

Observaciones de dinamometria isotónica:

**Prueba de PMF con cedula de fuerza Ziomex**

Test	Derecho	Izquierdo	DV%
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Añadir Test**

NO HAY PRUEBAS PARA ESTA MEDIDA

Observaciones de dinamometria instrumental(Powertruck II de JTech):

Pág. 9 Sec. 1 9/18 A 2,9 cm Lín. 2 Col. 1 GRB MCA EXT SOB AWP

Microsoft Word - paginasaseter

Asesoramiento Terapeutico - PMDT - Microsoft Internet Explorer

**ASESORAMIENTO TERAPEUTICO para PRUEBA, PRUEBA**

Eliminar Seleccione **COORD. FUERZA EXPLOSIVA**

Fecha **5/10/2007**

Squad Jump		Counter Movement Jump	
SJD1(cm) <input type="text" value="0"/>	SJA1(°) <input type="text" value="0"/>	CMJD1(cm) <input type="text" value="0"/>	
SJD2(cm) <input type="text" value="0"/>	SJA2(°) <input type="text" value="0"/>	CMJD2(cm) <input type="text" value="0"/>	
SJD3(cm) <input type="text" value="0"/>	SJA3(°) <input type="text" value="0"/>	CMJD3(cm) <input type="text" value="0"/>	
SJD4(cm) <input type="text" value="0"/>	SJA4(°) <input type="text" value="0"/>	CMJD4(cm) <input type="text" value="0"/>	

Drop Jump		Resistencia en CMJ	
DJC1(cm) <input type="text" value="0"/>	DJS1 (miliseg) <input type="text" value="0"/>	RCMJD1 (cm) <input type="text" value="0"/>	RCMJA1 (seg) <input type="text" value="0"/>
DJC2(cm) <input type="text" value="0"/>	DJS2 (miliseg) <input type="text" value="0"/>	RCMJD2 (cm) <input type="text" value="0"/>	RCMJA2 (seg) <input type="text" value="0"/>
DJC3(cm) <input type="text" value="0"/>	DJS3 (miliseg) <input type="text" value="0"/>	RCMJD3 (cm) <input type="text" value="0"/>	RCMJA3 (seg) <input type="text" value="0"/>
DJC4(cm) <input type="text" value="0"/>	DJS4 (miliseg) <input type="text" value="0"/>	RCMJD4 (cm) <input type="text" value="0"/>	RCMJA4 (seg) <input type="text" value="0"/>

Indice fuerza reactiva(cm)

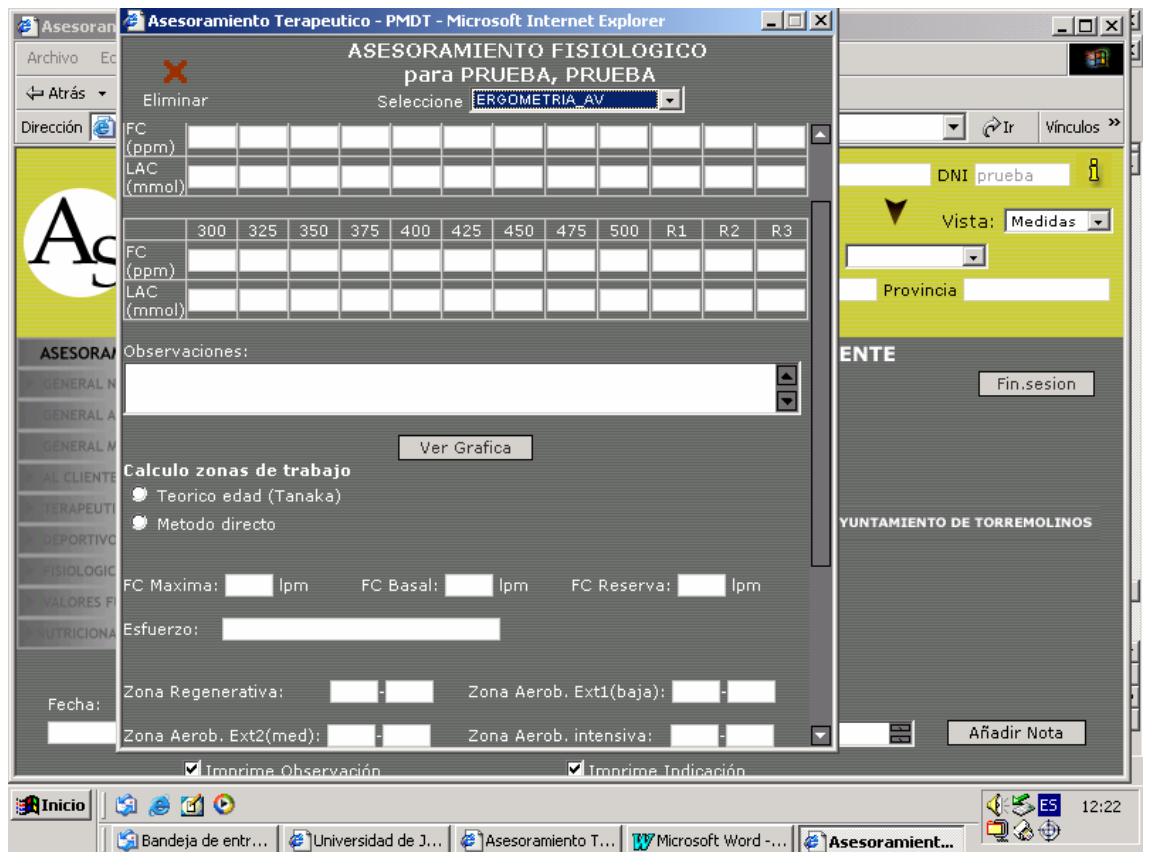
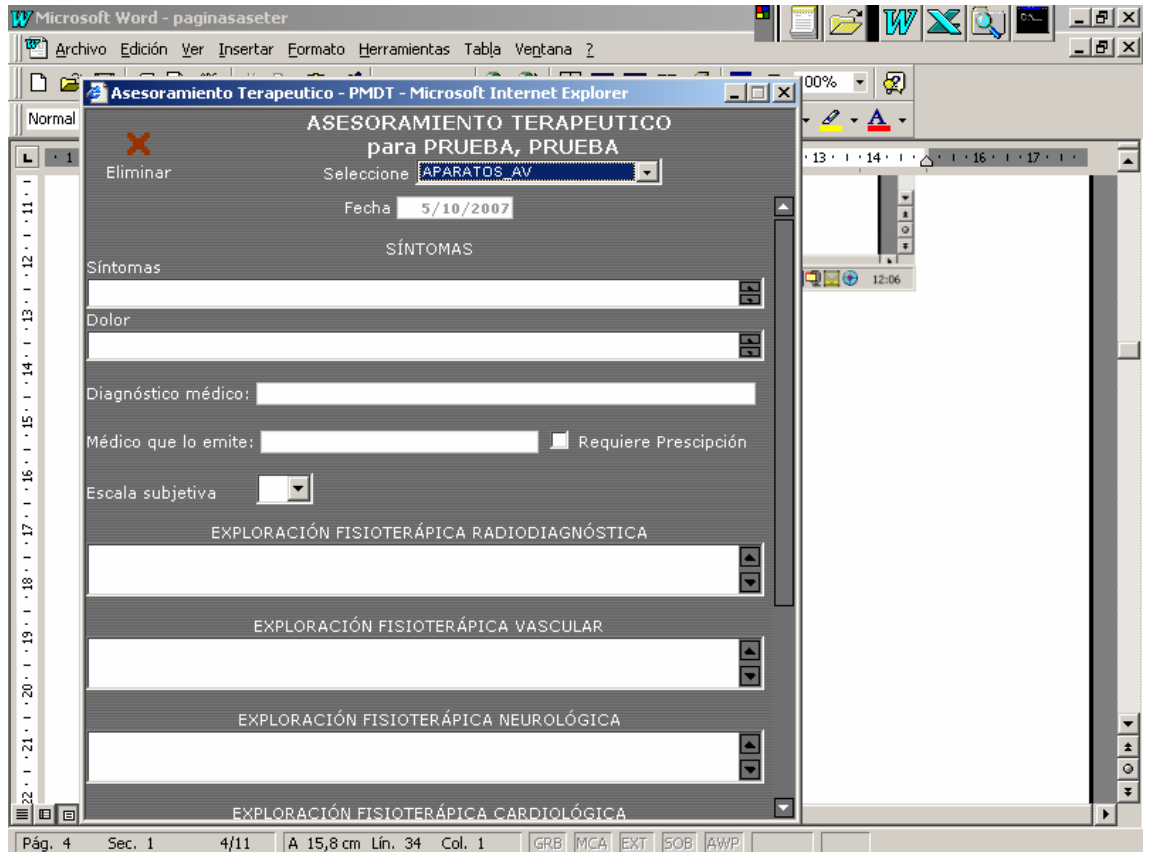
Indice fuerza elástica(cm)

Indice fuerza concéntrica(cm)

Observaciones:

**Grabar**

Pág. 11 Sec. 1 11/19 A 4,9 cm Lín. 7 Col. 1 GRB MCA EXT SOB AWP





## ANEXO D



### ESQUEMA PARA LA REALIZACIÓN DE LA HISTORIA

#### 1. Historia ocupacional:

- Ocupación real o profesión en los últimos 6 meses.
- Descripción mecánica del puesto de trabajo, indicando si es dinámico (muchas actividades y movimiento), estático (>2 horas misma posición), o disperso (actividad variada, con momentos estáticos).
- Adaptación ergonómica, ¿se siente cómodo?, ¿ha reflexionado sobre sus posturas en el trabajo ?
- Actividad principal en los últimos 25 años de vida

#### 2. Historia de actividad física.

- Deportes realizados en los últimos 6 meses, horas dedicadas a la semana. Clasificar la intensidad de la actividad entre: sedentario(sin actividad), episódico(1 vez a la semana), saludable(>1 vez, <12 horas semanales), competitivo(> de 12 horas semanales aunque no esté federado)
- Histórico deportivo, referido a los 25 últimos años, en el que se detalle la actividad principal, y se clasifique la misma según la escala anterior.

#### 3. Historia clínica.

##### a). Antecedentes personales

- Enfermedades generales, preguntar ¿qué enfermedades además de las propias de la infancia ha pasado?. Si la enfermedad se incluye en uno de los apartados considerados después, se completará en el mismo, si no se han dado, anotar sin interés (s.i.)
- Sistemas cardiovascular y respiratorio. ¿Ha padecido alguna enfermedad de corazón, pulmón o circulación?
- Aparato locomotor. ¿Ha sufrido lesiones, fracturas o problemas de huesos y articulaciones?

- Cirugía, ¿Le han operado a usted de algo, necesitó anestesia general?
- Alergias y tóxicos. Incluir: medicación (principio activo, de lo contrario nombre comercial precedido de R.), alcohol (reflejado por botellas al día), drogas (sólo indicar sustancia), tabaco (paquetes/día, a rellenar en factores de riesgo)
- Historia gineco-obstétrica. Preguntar: ¿tiene hijos?, ¿cómo y cuándo fueron sus partos? Apuntar fechas e indicar si es vaginal o cesárea; ¿padece problemas de incontinencia urinaria?; (en caso de edad perimenopáusicas) ¿recibe tratamiento hormonal sustitutivo?, ¿cuándo fue su última regla? indicando si es normal o si padece amenorrea (caso en el que se puede derivar a su ginecólogo, o al asesoramiento general adultos ante sospecha de problemas carenciales).

b). Factores de riesgo cardiovascular

- Hipertensión arterial (>140/90 mmHg) aunque esté medicado
- Diabetes, no controlada (con niveles de glucemia >130mg/l)
- Hiperlipemia: hipercolesterolemia(>230mg/l), hipertrigliceridemia
- Fumador (en los 2 últimos años)

c). Antecedentes familiares. Relación de eventos vida o muerte, afecciones cardiovasculares de carácter hereditario. Son importantes las muertes o cardiopatías en mujeres < de 55 años y en hombres < de 45. Indicar sin interés (s.i.) si no existen. Preguntas a realizar:

¿Sus padres viven?, en caso negativo anotar edad y causa de la muerte. ¿Viven sanos?, apuntar causa en caso de que no sea así. ¿Tiene hermanos?, en caso afirmativo continuar como con los progenitores.

4. Derivación y expectativas. Indicar siempre que sea posible ¿quién le recomienda la actividad?, y ¿qué beneficio pretende obtener con el desarrollo de la misma? El campo de expectativas es de obligado relleno en su memo en el software, para no olvidar centrar el programa en las expectativas personales de cada individuo.

## ANEXO E



### PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN, PRESCRIPCIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE EJERCICIO TERAPEUTICO BASADO EN LA EVALUACIÓN INDIVIDUAL INICIAL EN LA LMIC.

Hemos tomado como referencia la clasificación del Colegio Americano de Medicina del Deporte, donde las categorías de las capacidades físicas para la prescripción de ejercicio para la salud se estructuran en tres (ACSM, 2000):

- a) *Mejora de la Movilidad*: frecuencia mínima de 2-3 días por semana, durante 3 o 4 series de 10 a 30 segundos sobre la barrera del malestar con un control sostenido del estiramiento miotendinoso-fascial.
- b) *Fortalecimiento Muscular*: frecuencia mínima de 2-3 días por semana, al menos una serie de 8 a 12 repeticiones máximas usando un tipo de ejercicio progresivo en el tiempo.
- c) *Resistencia Cardiovascular*: frecuencia mínima de 2-3 días por semana al menos 6 semanas, ejercicio continuo o intermitente que implique el mayor número de grupos musculares a una intensidad superior al 55% de la frecuencia cardiaca máxima (considerada desde 220-edad).

En esta clasificación nuestras variables de resultado, fuerza máxima isométrica (FMI) y resistencia máxima isométrica (RMI) de los extensores lumbares y de cadera, así como el control motor del sistema local estabilizador lumbar (CMSLEL), forman parte de la categoría b) *Fortalecimiento muscular*, en la cual se ha invertido un 56,25% del tiempo (45 minutos) de cada sesión (80 minutos). El procedimiento para la mejora funcional de la fuerza se realiza por medio de ejercicios isotónicos, isométricos y

sinérgicos, compilando todas las manifestaciones neuromusculares implicadas en los patrones deficitarios en los sujetos con LMIC (McGill et al. 1999, Hublely-Kozey y Vezina, 2002),

Se ha invertido el 18,75% del tiempo (15 minutos) de cada sesión (80 minutos), en la categoría a) *Mejora de la Movilidad*. El 25 % del tiempo restante (20 minutos) de cada sesión (80 minutos), en la categoría c) *Resistencia Cardiovascular*.

Existen discrepancias entre autores de distintos ensayos clínicos, debido a la calidad del ejercicio, unas veces por que solo se detalla el predominante, y otras por falta de precisión en general. En los últimas revisiones sistemáticas de la literatura sobre LMIC y EFT, ya se tiene en cuenta la calidad del ejercicio a la hora de determinar la validez externa del estudio, aceptado como referente de calidad, el cumplimiento de los valores mínimos de las recomendaciones de la ACSM (2000) (Liddle et a. 2004, Hayden et al 2005)

## CAPACIDADES FUNCIONALES:

### *MOVILIDAD*

La sistemática para la mejora de la movilidad se basa en una intervención ejercicio físico autoadministrado para la elongación de las barreras miofasciales, tras una corta intervención de terapia manual asistida por el fisioterapeuta, en base a la situación inicial de cada caso sobre las cadenas miofasciales y articulares descritas en las figuras de autoelongación (figuras 38-40).

La terapia manual consiste en la normalización de los movimientos articulares angulares y de traslación de los hallazgos hipomoviles (Maitland, 2005), así como la facilitación neuromuscular propioceptiva de las barreras miotendinosas (Dvroak, 1988), hasta encontrar una postura de autoelongación miofascial por parte del paciente, la cual se repite de modo sistemático a modo de auto-estiramiento.

La sistemática consiste en sostener forma continua en el mismo hemicuerpo la elongación muscular durante 3 series de 30 segundos con un descanso entre cada serie de 30 segundos, comenzando siempre por el hemicuerpo derecho:

1º Estiramiento sobre los músculos extensores de cadera y flexores de rodilla, figura 38.

2º Estiramiento sobre los músculos pelvitrocantereos, figura 39.

3º Estiramiento sobre los músculos íleolumbares, figura 40

Nota. En los casos o en el momento que no se encontraba posicionamiento con barrera miotendinosa o fascial se obviaba el ejercicio.



Figura 38



Figura 39



Figura 40

## RESISTENCIA MUSCULAR ISOMETRICA

La sistemática para la mejora de la resistencia muscular isométrica se basa en ejercicios propioceptivos con balón suizo de tamaño individualizado (diámetro según la distancia hombro-muñeca), ajustando en progresión de dificultad el tamaño de la palanca del ejercicio a la factibilidad de mantener la linealidad muslo-tronco con lordosis lumbar neutra durante 30 segundos con control del sistema local. Durante 4 series con 30 segundos de descanso entre cada serie.

Estos ejercicios han demostrado unos patrones electromiográficos de superficie en concordancia con los patrones de estabilización del tronco de los músculos abdomino-lumbares, con ratios de recto de abdomen/oblicuo interno mucho mayores que la actividad del recto anterior (Stevens et al. 2006)

1º Apoyo pies sobre el balón, figura 41

2º Apoyo dorsal sobre el balón, figura 42

3º Apoyo abdominal sobre el balón (pies pared), figura 43



Figura 41



Figura 42

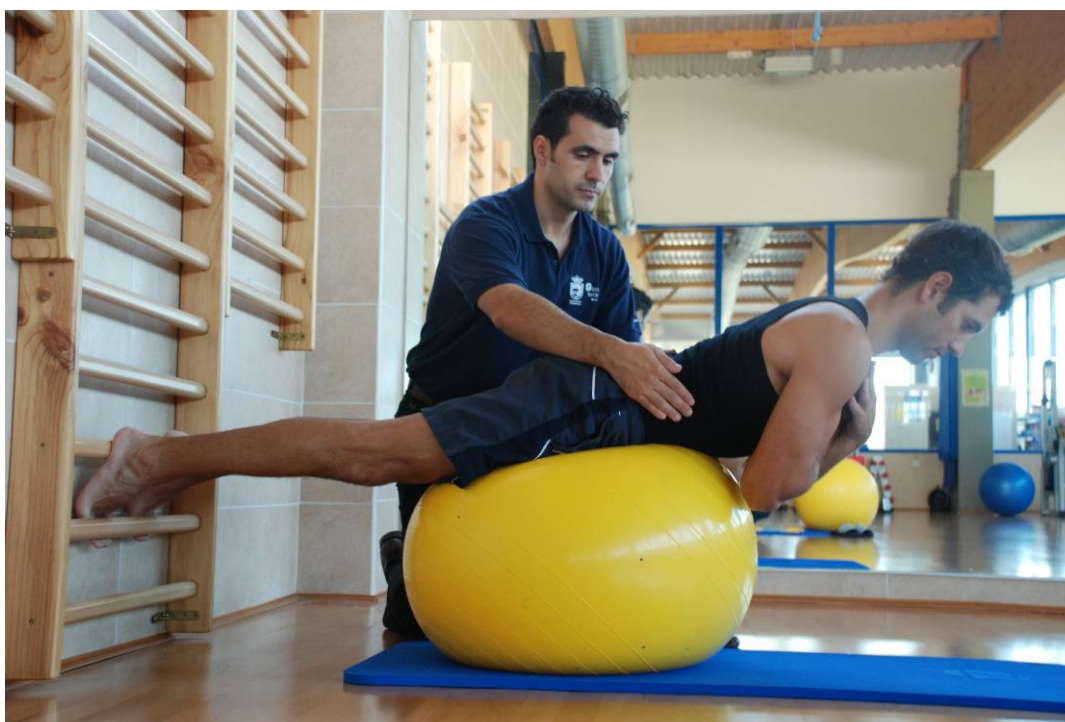


Figura 43

## CONTROL MOTOR DEL SISTEMA LOCAL

La sistemática para la mejora del control motor del sistema local de estabilización vertebral lumbar (CMSLEV), se basa en la activación del sistema local durante 10 segundos mediante ensayo/error, con objeto de mantener la posición vertebral lumbar neutra, con ayuda de un feedback de presión de aire o el control manual del fisioterapeuta y/o el paciente.

Después de valorar el nivel de inicio, se realizan variantes de coordinación con ejercicios dentro de cada nivel usando grados de dificultad creciente, como diferentes ángulos de miembros inferiores, distancias del suelo, movimientos de miembros y un largo etc..., que refuerzan los in-puts del control motor en el margen de factibilidad.

El objetivo es repetir el gesto al menos 10 veces durante 2 series cada ejercicio. Los niveles, corresponden a los subgrupos de evaluación de la propia capacidad de control. En el protocolo de ejercicios, el paciente se enseña a reclutar los músculos profundos del sistema local segmentario de la columna vertebral y a reducir gradualmente la actividad excesiva indeseada del sistema global. (Richardson et al., 2005). Este papel es además particularmente importante en situaciones de sobrecarga o en inestabilidades mecánicas (O'Sullivan et al., 1997). Por otro lado, cabe destacar que el recto anterior del abdomen su actividad como el estabilizador espinal es de menor importancia que la ejercida por el oblicuo interno y el transversal del abdomen (Hodges y Richardson, 1996; Hodges y Richardson 1997).

### Sub-grupos de Control Motor del Sistema Local:

1º Posición de cuadrupedia con activación sistema local 10'' con lordosis lumbar neutra, figura 44.

Las variantes en este nivel, requieren durante el decúbito supino, prono y cuadrupedia de la inhibición de los patrones respiratorios compensatorios, el control de los músculos del suelo pélvico, la simetría de contracción del transversal y el oblicuo interno, la velocidad de respuesta a las ordenes verbales, el adecuado control pélvico, lumbar y dorsal.

2º Flexión de cadera a 45-60º con cadena cinética cerrada "squat" en bipedestación y control del sistema local 10'' con lordosis lumbar neutra, figura 45.

Las variantes en este nivel son principalmente el levantarse-sentarse, flexión del tronco, el medio paso adelante, el apoyo unipodal y la flexión de tronco combinada con carga lateral.

3° Flexión de cadera a 45-60° con cadena cinética cerrada (“squat”) en bipedestación y control del sistema local 10’’ con lordosis lumbar neutra, transferencia a marcha, dispositivos inestables de apoyo y desplazamientos, figura 46.

Las variantes en este nivel son iguales que para el anterior pero sobre distintas superficies inestables (aire, foam, etc,...)

4° Flexión de cadera alternativa 45-60° con cadena cinética abierta en decúbito supino y activación sistema local 10’’ con lordosis lumbar neutra, figura 47.

Las variables en este nivel son el peso y la distancia de los miembros inferiores del fulcro-pelvis, al realizar la palanca de 2° grado de distintas elevaciones de los miembros inferiores en decúbito, regulando el peso con arnés de piernas y las palancas con el grado flexión de los miembros.



Figura 44



Figura 45

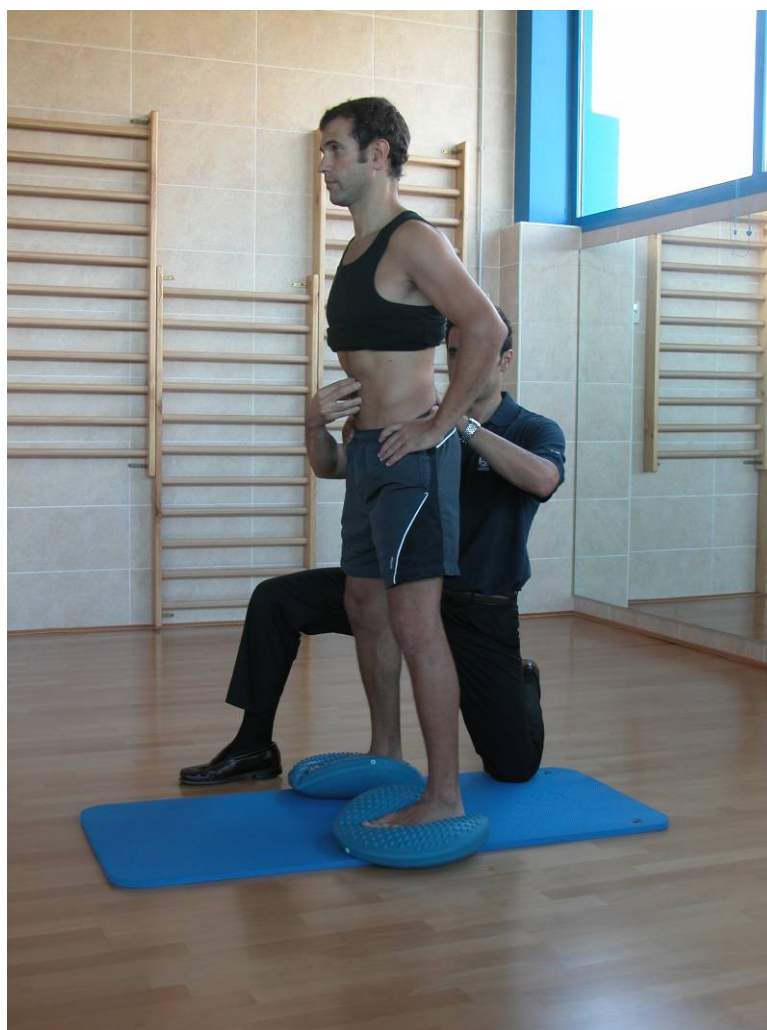


Figura 46



Figura 47

## FUERZA

La sistemática para la mejora de la fuerza, se basa en un trabajo específico de musculación con aparatos preestablecidos a los gestos funcionales más relevantes. Por medio de la transferencia del control sinérgico del sistema local a los gestos funcionales axio-periféricos. Se han seleccionado las extensiones de piernas y de espalda como componentes de las cadenas musculares específicas de *sentarse, levantarse, doblarse, subir y bajar escaleras*, así como el gesto de “jalones de brazo” como un componente de la cadena muscular del gesto *tirar-acercar al cuerpo*.

En la sistemática del ejercicio se ha usado un procedimiento clásico de musculación usado previamente en ECA sobre LMI (Helmount et al. 2004). Se ha utilizado durante los ejercicios una resistencia constante en las 15 semanas, calculado sobre 50% del valor de una repetición máxima (1RM), lo que se estima como un 35% del pico máximo de fuerza. La primera y segunda semana realizaron 10-15 repeticiones máximas y a partir de la tercera hasta la decimoquinta realizaron 15 y 20 repeticiones. Si algún participante era capaz de hacer mayor número de repeticiones de 15, en las dos primeras semanas, o a 20 desde la tercera, se le añadió 2,5 kg de peso. Esta sistemática se realizó por 2 series con 2 minutos de descanso entre cada serie.

1º Extensiones de rodilla, sentado con 90º de recorrido (90 a 0º de flexión), figura 48.

2º “Pull” o Tirar de brazos sentado desde más de 140º de elevación, figura 49.

3º Extensiones lumbares desde sentado con 45º de recorrido (40º de flexión a 5 de extensión), figura 50.



Figura 48



Figura 50



Figura 51

## CARRERA ACUÁTICA

La sistemática para la valoración y prescripción del ejercicio en carrera acuática, se hizo mediante un test que valora la respuesta cardio-metabólica (frecuencias cardíacas, FC y lactatemia, LACT) obtenida durante un esfuerzo incremental en CA supervisada, con inicio a una cadencia 70 pasos/ciclos por minuto (rpm) donde se mantuvieron 5 minutos, posteriormente se incremento la velocidad a 10 rpm cada 2 minutos, hasta el punto de fatiga (Cuesta, 2006).

La recogida de datos se realizó por dos observadores, tomando los datos al final de cada palier de 2 minutos sin interrumpir el proceso incremental de la prueba, mediante punción en lóbulo de la oreja para determinar el nivel de LACT y el pulsómetro con transmisor precordial sujeto con una cinta elástica al tórax y receptor de muñeca para las FCs.

Se mantiene durante el control de la prueba la técnica de carrera supervisada (caja 3), para que la única variable incremental sea el ritmo marcado por la cadencia creciente con una cinta de audio programada según el test. Figura 51

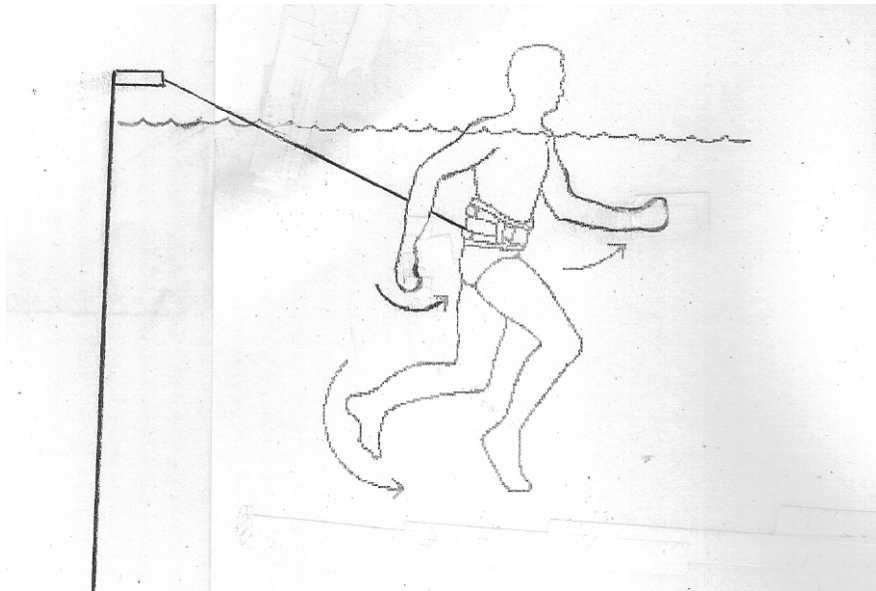


Figura 51. Dibujo representativo de la carrera acuática en profundidad. Los sujetos fueron atados con una goma tubular elástica desde el borde de la piscina al cinturón de flotación a modo de arnés.

Este procedimiento se ha utilizado para el cálculo de las prescripción individuales de las cargas de trabajo aeróbico en carrera acuática. Se establecio en base

al test inicial la correlación individual entre FC-LACT para la zona de transición aeróbica – anaeróbica (ZTAA), realizando así el control del entrenamiento con las FC por medio un pulsómetro durante la CA.

Las cargas de trabajo se fraccionaron entre la primera y la quinta semana con la correlación en FC para 2 mmol de LACT, entre la sexta y la décima semana la FC correspondiente a 3 mmol de LACT y entre la décima y decimoquinta semana la FC correspondiente a 4 mmol de LACT. Se tomaron estas referencias a partir de estudios previos que concluyeron que la zona de 2 – 4 mmol de LACT como la ZTAA en ejercicio en medio acuático (Perez Lagos, 1993)

El tiempo de CA se realizó pen 20 minutos de forma continua, siendo supervisada por un fisioterapeuta tanto la técnica (caja3), como el control de la intensidad por medio de la adecuación a la respuesta de FC y no a la velocidad de carrera o la distancia recorrida.

<b>Caja 3. Técnica de Carrera Acuática (Huey y Forster, 1993)</b>
1. Columna lumbar neutra
2. Simulación carrera
3. Línea de los hombros
4. Flexión de hombros con codos 90°
5. Muñecas bajo agua al menos 5 cm
6. Manos cerradas y sostenidas
7. Movimiento cíclico de piernas.
8. Flexión de cadera menor a 70°
9. Relajación del tobillo (efecto adverso de carrera)
10. Inclinación del tronco menor a 10° (correlación con cadera)

## **ANEXO F**

### ***GLOSARIO DE ABREVIATURAS***

ac. Alta calidad.

bc. Baja calidad

CA. Carrera acuática

CMSLEV. Control motor del sistema local estabilizador vertebral.

CRM. Cuestionario Roland Morris

EFT. Ejercicio físico terapéutico

ESG. Estado general de salud.

ESGF. Estado de salud general físico.

ESGM. Estado general de salud mental.

EVA. Escala visual analógica

FBE. Fisioterapia basada en la evidencia

FIML. Fuerza isométrica máxima lumbar.

GC. Grupo control.

GE. Grupo experimental.

GIF. Grado de incapacidad física.

ICC. Índice de correlación interclases.

IMC. Índice de masa corporal.

LMI. Lumbalgia mecánica inespecífica

LMIC. Lumbalgia mecánica inespecífica crónica.

MBE. Medicina basada en la evidencia

MLSflex. Movilidad lumbosacra en flexión.

Mmol. milimoles

MSC-12. Mental summary components 12 items.

NHRMC. National Health Research Medical Council

NNT. Número necesario a tratar.

PMG. Práctica médica general.

PSC-12. Physical summary components 12 items.

RAR. Reducción absoluta del riesgo

RMIL. Resistencia isométrica máxima lumbar.

RR. Reducción del riesgo

RRR. Reducción relativa del riesgo

SF-12. Short form 12 items

TE. Tamaño del efecto.

TENS. Transcutaneous electrical nervous stimulation

TM. Terapia Manual

## **ANEXO G**



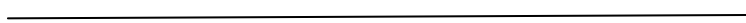
### **(VAS) Visual Analogue Scale**

**En la siguiente ESCALA DE DOLOR, marque con una línea vertical sobre la horizontal, el dolor que usted padece en este momento:**

**No**

**Máximo**

**Dolor**



**Dolor**



# CUESTIONARIO SF-12 SOBRE EL ESTADO DE SALUD

VERSIÓN ESTÁNDAR

1. En general usted diría que su salud es:

Excelente

Muy buena

Buena

Regular

Mala

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

Si me limita  
Mucho

si me limita  
un poco

no, no me  
limita nada

2 Esfuerzos moderados como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar mas de 1 hora.....

..........

3 Subir varios pisos por la escalera.....

..........

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

Si

No

4¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer.....

.....

5¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?.....

.....

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 (como estar triste, deprimido o nervioso)?

	Si	No
6. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer por algún problema emocional?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente que de costumbre, por algún problema emocional?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas cuatro semanas ¿cuánto tiempo.....

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Algunas veces	Solo alguna vez	Nunca
9 Se sintió calmado y tranquilo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Tuvo mucha energía?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Se sintió desanimado y triste?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Solo alguna vez	Nunca
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Roland Morris Questionnaire

- 1.-Me quedo en casa la mayor parte del tiempo por mi dolor de espalda.
- 2.- Cambio de postura con frecuencia para intentar aliviar la espalda.
- 3.- Debido a mi espalda camino más lentamente de lo normal.
- 4.- Debido a mi espalda, no puedo hacer ninguna de las faenas que habitualmente hago en casa.
- 5.- Por mi espalda uso el pasamanos para subir escaleras.
- 6.- A causa de mi espalda, debo acostarme más a menudo para descansar.
- 7.- Debido a mi espalda debo agarrarme a algo para levantarme de los sillones o sofás.
- 8.- Por culpa de mi espalda , pido a los demás que me hagan las cosas.
- 9.- Me visto más lentamente de lo normal a causa de mi espalda.
- 10.- A causa de mi espalda, solo me quedo de pié durante cortos períodos de tiempo.
- 11.- A causa de mi espalda, procuro evitar inclinarme o arrodillarme.
- 12.- Me cuesta levantarme de una silla por culpa de mi espalda.
- 13.- Me duele la espalda casi siempre.
- 14.- Me cuesta darme la vuelta en la cama por culpa de mi espalda.
- 15.- Debido a mi dolor de espalda, no tengo mucho apetito.
- 16.- Me cuesta ponerme los calcetines –o medias- por mi dolor de espalda.
- 17.- Debido a mi dolor de espalda, tan sólo ando distancias cortas.
- 18.- Duermo peor debido a mi espalda.
- 19.- Por mi dolor de espalda, deben ayudarme a vestirme.
- 20.- Estoy casi todo el día sentado/a a causa de mi espalda.
- 21.- Evito hacer trabajos pesados en casa, por culpa de mi espalda.
- 22.- Por mi dolor de espalda, estoy mas irritable y de peor humor de lo normal.
- 23.- A causa de mi espalda, subo las escaleras más lentamente de lo normal.
- 24.- Me quedo casi constantemente en la cama por mi espalda.



## CUESTIONARIO DE SALUD EURO QoL-5D (EQ-5D)

Marque con una cruz la respuesta de cada apartado que mejor describa su estado de salud en el día de hoy.

El mejor estado  
De salud imaginable

### Movilidad

- No tengo problemas para caminar
- Tengo algunos problemas para caminar
- Tengo que estar en la cama

### Cuidado personal

- No tengo problemas con el cuidado personal
- Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme
- Soy incapaz de lavarme o vestirme

**Actividades cotidianas**(p.ej. trabajar, estudiar,hacer las tareas Domésticas, actividades familiares o durante el tiempo libre)

- No tengo problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Tengo algunos problemas en realizar mis actividades cotidianas
- Soy incapaz de realizar mis actividades cotidianas

### Dolor/malestar

- No tengo dolor ni malestar
- Tengo moderado dolor o malestar
- Tengo mucho dolor o malestar

### Ansiedad/depresión

- No estoy ansioso ni deprimido
- Estoy moderadamente ansioso o deprimido
- Estoy muy ansioso o deprimido

Comparado con mi estado general de salud durante los últimos 12 meses, mi estado de salud hoy es:

- Mejor
- Igual
- Peor

En la siguiente escala de salud marque con una línea horizontal sobre la vertical El me jor estado de Salud en el que se encuentra Hoy.

El peor estado de  
Salud imaginable

## Evolución

Conforme vaya mejorando su estado, aumente el grado de actividad física, siempre de forma progresiva y sin sobrecargar su espalda.

8

## CONDUCTA

### Actitud

Ante un episodio de dolor de espalda, existe mayor riesgo de que el dolor se prolongue más y reaparezca con mayor facilidad en las personas que adoptan una actitud evasiva que se caracteriza por:

- Creer erróneamente que el dolor es consecuencia de una lesión estructural de la columna.
  - Reducir la actividad física por temor al dolor.
  - Pensar que el dolor va a limitar la calidad de vida para siempre.
  - Abusar de los medicamentos (especialmente de los calmantes).
- Por el contrario, los síntomas son menos duraderos y es menos probable que reaparezcan en personas que se enfrentan al dolor, con una actitud caracterizada por:
- Saber que el dolor no suele reflejar una lesión sino sólo un malfuncionamiento de la musculatura.
  - Continuar trabajando y lo más activo posible (evitar solo lo que el dolor impide hacer).
  - Pensar que el dolor tiende a mejorar y en los casos que no ocurre es posible adaptarse a él.
  - No tomar medicamentos (solo excepcionalmente si el dolor empeora).

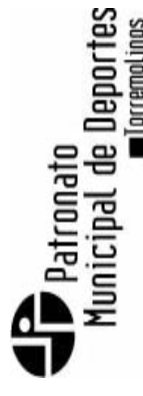
10

### Estilo de vida

Se ha demostrado que existen algunos factores de riesgo que aumentan la probabilidad de sufrir dolor de espalda y que sería necesario corregir: sobrepeso, tabaquismo, ansiedad, etc. En definitiva, medidas para adoptar una forma de vida saludable que contribuirá a mejorar la salud de su espalda.

# ANEXO H

## DIEZ CONSEJOS QUE LA AYUDARÁN A PREVENIR DOLORES DE ESPALDA



## HIGIENE POSTURAL

**1**

### Al dormir

Mejor colocarse boca arriba, o si no puede hacerlo ligeramente de lado, pero no se aconseja boca abajo, ya que **SE MODIFICA LA CURVA LUMBAR**. El colchón debe ser firme, recto y de una dureza media. Si duerme boca arriba, mejor usar una almohada fina que haga que la curvatura cervical sea la misma que al estar de pie. Si duerme de lado, la almohada ha de tener el grosor necesario para adaptarse a su cuello y cabeza.



**2**

### Sentado

Los pies deben estar completamente apoyados en el suelo y las rodillas a la misma altura o por encima de las caderas. El respaldo de la silla debe sujetar la espalda (especialmente la curva lumbar) al mismo tiempo que mantener las curvaturas normales de la columna. Se recomienda levantarse y caminar cada 45 minutos y no hacer giros parciales al estar sentado, sino girar todo el cuerpo a la vez. Conduciendo, apoye bien la espalda en el respaldo y adelante el asiento hasta que llegue a los pedales sin que el estiramiento de las piernas modifique la posición de la espalda.

**3**

### De pie

Al estar de pie y parado su columna sufre más que cuando está andando. Cambie la postura siempre que pueda e intente tener un pie en alto apoyado en algo mientras se mantenga de pie (alternando ambos pies). Si ha de estar mucho tiempo de pie o andando debe evitar los zapatos de tacón alto y los completamente planos. Lo apropiado suele ser un tacón de 1,5 a 3 cm.



**4**

### Al cargar peso

Se debe agachar flexionando las rodillas, con la espalda recta y la cabeza levantada, con los dos pies apoyados y ligeramente separados y lo más próximo posible al peso.

## ACTIVIDAD FÍSICA

**5**

### Sedentarismo

El sedentarismo aumenta el riesgo de sufrir dolor de espalda, y por el contrario, la actividad física realizada de manera regular disminuye el riesgo de padecer lumbalgia. Además, si el dolor aparece, mantener el mayor nivel posible de actividad física ha demostrado acortar su duración y reducir el riesgo de que reaparezca.



**6**

### Deporte

La práctica de algún deporte aeróbico y el mantenimiento de la movilidad, es útil para prevenir el dolor de espalda. Es conveniente consultar a un especialista antes de empezar cualquier actividad física,



y si ha padecido o padece dolor de espalda dicho especialista deberá determinar un programa personal de ejercicios que le beneficiarán, así como su intensidad y ritmo de progresión. El ejercicio es eficaz para evitar la incapacidad y aumentar el grado de dolorosos de forma recurrente; hacer ejercicio entre las crisis es eficaz para movilidad y autonomía. Y en el caso de que sucedan episodios reducir su frecuencia y duración.



### Actividad Física

Conserve el mayor grado de actividad física posible, sin dolor. Evitando así los períodos prolongados de inactividad, como el reposo en cama más de 2-4 días, que conllevará efectos contraproducentes en cuanto al dolor y a la recuperación.

**7**