

**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Instituto Mexicano del Seguro Social**  
**Unidad De Medicina Física y Rehabilitación SXXI**  
**Distrito Federal.**

**Título:**

DINAMOMETRÍA ISOCINÉTICA PARA LA CUANTIFICACIÓN DE  
LA FUERZA MUSCULAR EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR  
E INCAPACIDAD PROLONGADA EN LA UMFR SXXI.

**Investigador y Tutor responsable:**

[Dra. Angélica Elizabeth García Pérez <sup>a</sup>](#)

<sup>a</sup> Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI. Instituto Mexicano del Seguro Social.

Profesor Adjunto del curso de Especialización en Medicina de Rehabilitación.

**Asesor:**

[Dr. Carlos Landeros Gallardo <sup>b</sup>](#)

<sup>b</sup> Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI Instituto Mexicano del Seguro Social.

**Tesis alumno de especialidad en Medicina de Rehabilitación:**

[Dr. Ricardo Flores Pavón <sup>c</sup>](#)

<sup>c</sup> Médico Residente de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación, Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI, Distrito Federal, Instituto Mexicano del Seguro Social.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACIÓN SIGLO XXI**

**HOJA DE AUTORIZACIÓN**

---

**DR. MARIO IZAGUIRRE HERNANDEZ**

Médico Especialista en Medicina de Comunicación Humana  
Director Médico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

---

**DR. JAIME ALFREDO CASTELLANOS ROMERO**

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación  
Subdirector Médico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

---

**DRA. MARIA DEL CARMEN MORA ROJAS**

Jefe de Enseñanza de la Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI

## **HOJA DE AUTORIZACIÓN DE ASESORES**

---

### **DRA. ANGÉLICA ELIZABETH GARCÍA PÉREZ**

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación y Rehabilitación Pediátrica  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI Profesor Adjunto del curso de  
Especialización en Medicina de Rehabilitación.

---

### **DR. CARLOS LANDEROS GALLARDO**

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación.

## **DEDICATORIAS:**

A esa mujer incansable que me ha enseñado que es el trabajo y la dedicación a mi madre.

Y a esa personita que he sacrificado para lograr una meta más ,Kaleb,

Simplemente gracias a los dos por ser mi motor para seguir adelante todos los días.

## **AGRADECIMIENTOS:**

A las dos personas que hicieron posible este trabajo de investigación a Dra García y Dr Landeros por su paciencia y sus invaluable consejos.

A esas 80 personas que aceptaron de buen agrado participar en mi estudio sin pedir nada a cambio.

## **INDICE: RESUMEN**

**II INTRODUCCIÓN**

**III ANTECEDENTES**

**IV MARCO TEORICO**

**V JUSTIFICACIÓN**

**VI PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**VII PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

**VIII OBJETIVOS**

**VIII.1 OBJETIVO GENERAL**

**IX MATERIAL Y MÉTODOS**

**IX.1 DISEÑO**

**IX.2 SITIO**

**IX.3 UNIVERSO DE TRABAJO**

**IX.4 TÉCNICA DE MUESTREO**

**IX.5 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA**

**IX.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

**IX.7 VARIABLES METODOLÓGICAS**

**IX.8 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES**

**IX.9 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO**

**IX.10 CONSIDERACIONES ETICAS**

**X ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS**

**XI RESULTADOS**

**XII DISCUSIÓN**

**XIII CONCLUSIONES**

**XIV REFERENCIAS**

**ANEXO 1 ESCALA VISUAL ANÁLOGA**

**ANEXO 2 CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**ANEXO 3 HOJA DE CAPTACIÓN DE DATOS.**

“Dinamometría isocinética para la cuantificación de la fuerza muscular en pacientes con dolor lumbar e incapacidad prolongada en la UMFR SXXI”

## **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** La lumbalgia es la condición benigna más común de discapacidad en personas menores de 45 años y la tercera causa en los mayores de 45 años. En México la lumbalgia está dentro de las 5 primeras causas de atención médica en los distintos niveles de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El costo total por paciente y por año oscila entre 1.333,31 euros, 1.800,12 euros y 2.698,21 euros, por lo que se requieren métodos objetivos para evaluar el dolor lumbar. Siendo la isocinecia una alternativa para la evaluación el dolor lumbar y fuerza de los músculos extensores de columna como génesis del dolor en esta área.

**OBJETIVOS:** Establecer la relación entre dolor y fuerza muscular de los extensores de columna medido con dinamómetro isocinético en pacientes de lumbalgia e incapacidad prolongada en la UFMR SXXI.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** **Diseño:** Transversal analítico. **Sujetos:** Pacientes con una edad de 25 a 50 años, derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social con diagnóstico de lumbalgia mecánica crónica inespecífica con incapacidad de más de 21 días sin antecedentes de enfermedades (alteraciones estructurales, congénitas, infecciosas, cardiovasculares). Y un grupo control con individuos sanos (sin antecedentes de lumbalgia en los últimos meses). **Procedimientos:** a) Valoración isocinética de los flexores y extensores de columna con equipo Contrex aplicando un protocolo Cybex clásico con contracción concéntrica/concéntrica a 4 velocidades 30, 60, 90 y 120<sup>o</sup>/seg.

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO:** Se realizó estadística descriptiva para las variables cualitativas determinando porcentajes, para las variables cuantitativas ordinales se determinaron medianas. Las variables cuantitativas continuas promedio y

desviación estándar. Representadas con su respectivo cuadro o gráfica. Se realizó prueba de correlación con Spearman.

**RESULTADOS:** Se captaron 80 pacientes, 36(45%) del sexo femenino y 44(55%) del sexo masculino; 40 controles de los cuales 20 (50%) fueron del sexo femenino y 20(50%) del sexo masculino con un promedio de edad de 29.6; y 40 pacientes incapacitados con lumbalgia, 15(37%) femeninos y 25(63%) masculinos con un promedio de edad de 42 años. El grupo control realizó mayor torque en la musculatura extensora de tronco comparada con la flexora. Los pacientes con lumbalgia presentaron disminución del torque en músculos extensores a velocidades angulares de 60 y 90 grados comparada con los flexores. El promedio de días de incapacidad otorgados fue de 69.8. Mediante la prueba de correlación de Spearman se encontró diferencia estadísticamente significativa con una  $p = .000$ , en el punto de torque a 60, 90 y 120 de músculos flexores y extensores de columna.

**DISCUSIÓN:** En el presente estudio se reportó que los pacientes sanos realizan mayor fuerza que los pacientes que padecen lumbalgia encontrando similitud con el estudio realizado en el 2001 por Garces GI. El promedio de días de incapacidad encontrados está por arriba de la meta de días para la reincorporación laboral que se refiere en la guía de práctica clínica para lumbalgia pero es menor a los días de incapacidad reportados en la bibliografía internacional.

**CONCLUSIONES:** La fuerza muscular extensora en el grupo control (sano) predominó. En el grupo de paciente con lumbalgia se encontró menor torque en la musculatura extensora del tronco a los 60 y 90 grados. En el presente estudio no se encontraron paciente simuladores de lumbalgia

**PALABRAS CLAVE:** Isocinecia, Lumbalgia, Incapacidad

## II. INTRODUCCIÓN

La lumbalgia es la condición benigna más común de discapacidad en personas menores de 45 años y la tercera causa en los mayores de 45 años<sup>(1,2)</sup> En individuos de menos de 50 años es la razón más frecuente de limitación de la actividad laboral, ocupando el tercer lugar en mayores de esta edad. En promedio causa 21.9 días de ausentismo laboral en nuestro país según un estudio realizado entre los años 1993 y 1997 <sup>(3)</sup>.

En México la lumbalgia está dentro de las 5 primeras causas de atención médica en los distintos niveles de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), impactando de manera particular al paciente trabajador generando ausentismo laboral.<sup>(4)</sup>

Los costos por incapacidad laboral transitoria por dolor lumbar pueden ascender a 3.065.161,73 euros según un estudio de prevalencia del dolor en Cataluña. El costo total por paciente y por año oscila entre 1.333,31 euros, 1.800,12 euros y 2.698,21 euros. <sup>(5)</sup>

La duración media de la incapacidad por esta patología fue de 112 días (con un percentil 25 de 60 y un percentil 75 de 183,75 días), lo que corresponde entre dos y seis meses aproximadamente.<sup>(6)</sup>

Esto causa un problema ya que el paciente puede fingir su padecimiento para obtener un beneficio secundario aumentando los costos y el ausentismo laboral.

Se ha utilizado la dinamometría isocinética para intentar objetivizar el dolor lumbar, por eso proponemos el uso de la misma como alternativa para relacionar el dolor lumbar y la fuerza de los músculos extensores de columna que se mencionan como génesis del dolor en esta área.

### III. ANTECEDENTES:

La lumbalgia es considerada un problema de salud pública y con impacto en la economía generando costos tanto económicos y sociales por lo que ha sido una patología que ha causado interés para su estudio.

Lareviere C, et al (2005): Realizó estudio comparativo con 55 pacientes 20 hombres con lumbalgia crónica y 14 con lumbalgia unilateral, y 21 con lumbalgia crónica de localización central y 34 pacientes de control. No encontrando diferencias estadísticamente significativas en las valoraciones dinamométricas. (7)

Da Silva RA, et al (2005). Realizó estudio comparativo en 28 pacientes 13 con lumbalgia inespecífica y 15 controles. No encontrando diferencias significativas entre los sujetos y los controles al momento pico del torque de esfuerzo de extensión, ni en los parámetros electromiográficos. (8)

Ng JFK, et al (2002), Realizaron estudio comparativo entre a 12 pacientes con lumbalgia crónica no traumática, y 12 controles asintomáticos. No se hallaron diferencias estadísticas significativas en el tiempo de resistencia, esfuerzo realizado, ni torque para ninguna dirección, en ningún plano. (9)

Ng JFK, et al (2002), realizaron un estudio donde emplean a 12 hombres con de lumbalgia crónica no traumática, y 12 controles apareados a los casos por edad, estatura y peso. Los resultados de las comparaciones no arrojan diferencia estadísticamente significativa en la fuerza desarrollada durante las tareas en ningún plano, pero se aprecia una tendencia mayor en el acople del torque de flexión durante el esfuerzo de rotación axial izquierdo. (10)

Garces GI, et al (2001) teniendo como objetivo detectar a simuladores de dolor lumbar de una manera fiable, realizaron una comparación entre 39 pacientes que padecían lumbalgia, 36 controles y 16 sanos que fingían padecer lumbalgia.

Como resultado se obtuvo que los sujetos sin lumbalgia desarrollan más fuerza en las tareas de flexión que los lumbálgicos y estos más que los simuladores. Se obtuvo también que los simuladores desarrollan menor fuerza en todos los ejes, que la actividad de los extensores en flexión es mayor en los asintomáticos sin diferencias entre lumbálgicos y simuladores, que la actividad de ambos extensores es igual en sanos y fingidores, y mayor en ambos que en lumbálgicos y la del extensor derecho ipsilateral es mayor en lumbálgicos, que la actividad de los oblicuos en flexión es mayor en los asintomáticos que en los lumbálgicos y en los últimos es mayor que en los simuladores para el oblicuo izquierdo, y que la actividad de los oblicuos en rotación y lateralización es similar en asintomáticos y lumbálgicos, y en ambos mayor que en simuladores.<sup>(11)</sup>

Cassissi JE, et al (1993) Se plantea el objetivo de identificar si hay diferencia en la actividad de los músculos del tronco y lumbares paraespinales, entre sujetos afectados de lumbalgia y sanos en la ejecución de tareas de flexión isométricas y descanso, valorada a través de las mediciones dinamométricas y electromiográficas durante la realización de las mismas. Realizan un estudio comparando 21 hombres con lumbalgia crónica y 12 controles. Como resultado se obtiene que los torques de flexión angular fueron menores en los sujetos lumbálgicos que en los no lumbálgicos. Si se emplea el torque pico a los 0o y 48o de flexión, se obtiene la mejor clasificación en lumbálgicos o no (63%), pero sin que alcance la significación estadística <sup>(12)</sup>

#### IV. MARCO TEORICO:

##### Definiciones:

La lumbalgia es la sensación dolorosa circunscrita al área de la columna lumbar, teniendo como efecto final una repercusión en la movilidad normal de la zona, debido a la sensación dolorosa. <sup>(13)</sup>

La lumbalgia mecanopostural, se considera el resultado de la mala postura, debilidad de los músculos abdominales, paravertebrales o ambos, aunada a la mecánica inadecuada al realizar los movimientos de flexoextensión de la columna vertebra. <sup>14</sup>

El dolor lumbar se define habitualmente como dolor, tensión muscular, contractura o rigidez en el área ubicada por debajo de la parrilla costal y por encima del pliegue inferior glúteo, con o sin dolor en la pierna (ciática). <sup>15</sup>

El dolor lumbar inespecífico es la sintomatología no atribuible a una causa etiológica clara, incluyendo el dolor lumbar idiopático, en el que no existe una compresión radicular demostrada y subsidiaria de tratamiento quirúrgico. <sup>16</sup>

El dolor lumbar específico se define como la sintomatología causada por mecanismos fisiopatológicos conocidos, tales como hernia discal, estenosis de canal lumbar, infección, inflamación, osteoporosis, artritis reumatoide, fractura o tumor. Su prevalencia se sitúa en torno al 8-10%, en el entorno de la atención primaria. <sup>17-18</sup>

La lumbalgia tiene una prevalencia anual entre el 15 y 45%, con prevalencias puntuales del 30%.<sup>19</sup> En un 22% de los pacientes la lumbalgia les incapacita para sus actividades laborales y un 2% aproximado de trabajadores recibe compensación por este motivo.

La lumbalgia es un padecimiento auto limitado por lo que el 90% de los pacientes se reincorporan a su actividad laboral habitual dentro de las primeras seis semanas. <sup>20</sup>

## **ETIOLOGÍA**

Una de las hipótesis sobre la génesis y recurrencia del dolor lumbar es la debilidad y pérdida de resistencia de los músculos del tronco, especialmente los extensores, por atrofia de las fibras tipo II y/o espasmo y/o inhibición neuromuscular protectora. <sup>21</sup>

La mayoría de los episodios agudos de lumbalgia inespecífica se deben inicialmente al mal funcionamiento de la musculatura y posteriormente a un mecanismo neurológico, en el que el factor esencial es la activación persistente de las fibras A y C, que desencadenan y mantienen el dolor, la contractura muscular y la inflamación. <sup>22</sup>

Origen anatómico del dolor lumbar:

Las principales estructuras que pudieran estar implicadas en la génesis de la lumbalgia son <sup>23</sup> :

- Disco vertebral
- Articulación interapofisarias posteriores
- Músculo
- Ligamentos
- Periostio
- Raíz nerviosa
- Ganglio posterior y duramadre

## **Clasificación según el tiempo de evolución <sup>24</sup>**

Muchos autores coinciden en hacer tres grupos para clasificar la evolución de la lumbalgia, pero la falta de consenso se pone de manifiesto a la hora de intentar delimitar el periodo correspondiente a cada grupo.

- Lumbalgia aguda: Algunos autores plantean que este tipo de lumbalgia presenta un tiempo de evolución inferior a las 4 semanas; mientras que otros autores la

describen como las que no van más allá de las de 2 semanas o incluso de la semana de evolución.

- **Lumbalgias subagudas:** Existen autores que consideran que estas lumbalgias presentan un tiempo de evolución comprendido entre las 4 y 12 semanas, para otros serían las comprendidas entre las 2 y 12 semanas de evolución o incluso entre la semana y las 7 semanas.
- **Lumbalgias crónicas:** Muchos las describen con un tiempo de evolución superior a los 3 meses, mientras que para otros son las que superan las 7 semanas de evolución.

## **ENFERMEDAD FINGIDA**

La enfermedad fingida se define como la simulación fraudulenta o la exageración de una enfermedad física, psíquica o defecto o la producción intencionada o falsa de síntomas físicos o psíquicos motivada por incentivos externos tales como evitar el trabajo, obtener compensaciones económicas, evadir la persecución criminal u obtener drogas (DSM-IV) <sup>25</sup>

Para Fishbain et al. La enfermedad-síntomas fingidos se divide en los siguientes tipos:

- *Enfermedad fingida pura:* fingir una enfermedad o discapacidad que no existe.
- *Simulación:* fingir síntomas que no existen.
- *Enfermedad fingida parcial:* exageración consciente de síntomas que si existen.
- *Falsa imputación:* atribuir, de manera consciente, los síntomas actuales a una causa concreta que no tiene relación con la sintomatología.
- *Disimulación:* ocultar o minimizar síntomas por ganancias secundarias.

La simulación puede estar presente en un 1,25-10,4% de los pacientes con dolor crónico. <sup>26</sup>

## LA DINAMOMETRÍA ISOCINÉTICA

La dinamometría isocinética es un sistema de evaluación que utiliza la tecnología informática y robótica para obtener y procesar la capacidad muscular en datos cuantitativos, a velocidad constante. <sup>27</sup> Es un sistema objetivo de evaluación de la fuerza muscular en movimiento, en términos de momento de fuerza, trabajo y potencia. <sup>28</sup>

Los dinamómetros isocinéticos pueden clasificarse en dos categorías: sistema pasivo y sistema activo. <sup>29</sup> El sistema pasivo utiliza freno mecánico, magnético, hidráulico o eléctrico y puede usarse en las modalidades de ejercicio isocinético concéntrico, isotónico o isométrico. Los sistemas activos disipan la fuerza producida por una persona o producen fuerza para trabajar sobre la persona, y pueden utilizarse para ejercicios isocinéticos excéntricos, concéntricos, isotónicos e isométricos.

El sistema de evaluación isocinética está formado por tres elementos: un goniómetro, que facilita la medida de arco del movimiento, un taquímetro, que indica la velocidad de realización del movimiento, y un dinamómetro, que ofrece el valor del momento de fuerza desarrollado en cada instante. <sup>28</sup>

La valoración isocinética aporta una serie de datos. El más importante es el momento de fuerza o torque de cada arco de movimiento, que gráficamente se representa como una curva en función del tiempo. La punta de momento de fuerza o pico de torque representa el valor más alto del momento de fuerza registrado durante el test e indica la máxima fuerza que el grupo muscular analizado es capaz de desarrollar. El área bajo la curva del momento de fuerza representa el trabajo muscular. Otras medidas aportadas y útiles en la valoración de la capacidad muscular son la potencia o producto del trabajo por la unidad de tiempo, y la resistencia a la fatiga durante las contracciones isocinéticas consecutivas. En el trazado gráfico que aporta el estudio isocinético se analiza la pendiente de la primera parte de la curva del momento de fuerza, el espacio intercurvas, la pendiente de la segunda parte de la curva y la morfología de la curva. La pendiente de la primera parte de la curva indica la rapidez con la cual el

músculo alcanza el máximo momento de fuerza, cuanto menor es este tiempo más cerca está el sujeto de su rendimiento máximo. El espacio intercurva es el tiempo transcurrido entre el cese de la actividad del grupo muscular agonista del movimiento y el inicio de la actividad muscular antagonista.

No existen morfologías de la curva patognomónicas de ninguna patología pero los ejercicios que ocasionan sintomatología dolorosa producen una caída en el trazado de la curva y un déficit momentáneo de fuerza en correspondencia con el dolor o alteración biomecánica.

### **Escala Análoga Visual (EAV) (Anexo 1):**

La EAV es un instrumento genérico de una sola dimensión cuyo objetivo es determinar y cuantificar la cantidad de dolor que presenta un paciente en un momento dado, se compone de una tira graduada en milímetros de 0-10 con las leyendas al inicio de “Nada de dolor” y al final de “el mayor dolor”.

Su validez como un instrumento para medir la discapacidad generada por dolor ha sido discutida considerándose de regular a buena, cuando se correlacionó su validez con los diferentes dominios del SF-36 se obtuvo una validez que osciló de 0.16 a 0.51, cuando se le comparó con el cuestionario de Roland Morris se obtuvo una correlación de 0.76 a 0.84.

Debido a esta gran variabilidad es un instrumento útil pero no definitivo para la valoración de la discapacidad por Lumbalgia. 29

## V. JUSTIFICACIÓN

La lumbalgia es la primera causa de consulta en la UMFR SXXI habiendo sido atendidos en el 2011, 7718 en las cuales están integradas las lumbalgias inespecíficas

La potencial existencia de un subgrupo de pacientes simuladores de dolor lumbar contribuye a la sobreutilización de servicios sanitarios diagnósticos y terapéuticos, recuperaciones prolongadas, aumento del número y duración de las incapacidades laborales, e incremento de los costos.<sup>30</sup> De ahí la importancia de disponer de métodos objetivos de evaluación del carácter fidedigno del dolor lumbar.

Una forma de objetivar el sustrato fisiopatológico que se atribuye al dolor lumbar es la evaluación de la debilidad y pérdida de resistencia de la musculatura paravertebral, con este objetivo se utiliza la dinamometría.

En el marco legal en España las pruebas biomecánicas en la que se incluyen a los dinamómetros isocinéticos están validadas como tales por el Instituto Nacional de la Seguridad Social y la Asociación de Mutuas de Accidentes de Trabajo y enfermedades profesionales INSS/ AMAT (Convenio: 29 de Enero de 2007, posteriormente en 2010 con las diferentes Mutuas y con prórroga de efectos), y aparecen en los baremos del Institut de Evaluaciones Mèdicas de la Consejería de Salud de la Generalitat y, aunque de forma todavía escasa, se argumentan de forma dirimente ante los diferentes Tribunales de Justicia (S. 598/2008 Sala de lo Social del TSJ Asturias de 15 de Febrero de 2008; Ss de la Sala de lo Social del TSJ de la Comunidad de Valencia de fechas nº 2132/2007 de 7 de Junio; nº 772/2009 de 5 de Marzo y la S. 1586/2010 de 25 de Mayo).<sup>31</sup>

## VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los costes totales del dolor lumbar son de gran magnitud en los países occidentales. En países como Holanda, el costo total en el año 1991 fue de 3,7 billones de dólares, un 1,7% del Producto Interior Bruto. Los costos directos fueron 290 millones de dólares mientras que los indirectos fueron 3,4 billones de dólares, de los cuales 2,4 billones fueron consecuencia del ausentismo laboral y 1 billón debido a discapacidades. <sup>32</sup>

Los costos por producción perdida en el entorno laboral representaron en Estados Unidos 16 billones de dólares por año (periodo 1972-1978) <sup>19</sup> y 11,1 billones en 1986. <sup>33</sup>

En países europeos, como Reino Unido, Suecia y Holanda, el 90% de los costos totales del dolor lumbar son indirectos debidos al ausentismo laboral y la discapacidad, reflejando que esta patología afecta fundamentalmente a población trabajadora. A la minoría de pacientes con dolor lumbar crónico se le atribuyen la mayoría de los costos. La mitad del ausentismo laboral se atribuye al 15% de los trabajadores con dolor lumbar de duración superior a un mes. Otros autores atribuyen al 10-25% de los pacientes con dolor lumbar el 7% de los costos totales. El dolor lumbar inespecífico genera en países europeos un costo equivalente anual entre el 1,7 y el 2,1% de su Producto Interno Bruto. <sup>32-33</sup>

Los costos que generan el 70-80% de los pacientes con lumbalgia aguda representan menos del 25% de los costos totales que se derivan de esta enfermedad. En consecuencia, parece que el verdadero problema médico, social y económico lo determina el dolor lumbar crónico. <sup>32</sup>

La existencia de personas que simulan el dolor lumbar para beneficiarse de manera ilegítima de la protección laboral en las sociedades de bienestar produce una innecesaria sobreutilización de servicios sanitarios, diagnósticos y terapéuticos, recuperaciones prolongadas y aumento de la cantidad y duración de las bajas laborales, con el consiguiente incremento de costos. De ahí la importancia de disponer de métodos objetivos de evaluación del carácter fidedigno del dolor lumbar inespecífico.



## **VII. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cual es la fuerza de los músculos flexores y extensores de tronco medido por dinamómetro isocinético en pacientes con incapacidad prolongada en la UMFR SXXI?

## **VIII OBJETIVOS**

### **VIII.1 OBJETIVO GENERAL**

Establecer la fuerza muscular de los extensores de columna medido con dinamómetro isocinético en pacientes de lumbalgia e incapacidad prolongada en la UMFR SXXI.

Establecer los valores bases de la fuerza muscular de flexores y extensores de tronco en el grupo control utilizando dinamómetro isocinético.

## **IX. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **IX.1 DISEÑO**

**Tipo de estudio:** Clínico

**Diseño del estudio:** Observacional prospectivo transversal analítico

### **IX.2 ÁMBITO GEOGRÁFICO**

**Sitio de estudio:** Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI Sur

### **IX.3 UNIVERSO DE TRABAJO**

Hombres y mujeres de 25 a 50 años, derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social con diagnóstico de lumbalgia mecánica crónica inespecífica con incapacidad de más de 21 días remitidos de la consulta externa por un médico evaluador.

### **IX.4 TÉCNICA DE MUESTREO**

Muestreo no probabilístico por casos consecutivos.

### **IX.5 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA**

Los tamaños y relaciones de muestra son, por regla general muy escasos y desequilibrados en sentido contrario a lo establecido como conveniente, moviéndose en 10-30 casos y 11-30 controles, con relaciones casos-controles invertidas de 15-18, 15-28, 20-34, 21-12, 39- 20, llegando en el estudio más reciente a la cantidad mínima imprescindible para una comparación básica: 30 casos con 30 controles. <sup>34</sup>

## **IX.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes de cualquier nivel económico, estado civil u ocupación
- Pacientes con Edad (25-50 años)
- Pacientes con diagnóstico de Dolor lumbar inespecífico
- Pacientes que cursen con 21 días de incapacidad como mínimo
- Que acepten participar bajo firma de consentimiento informado.
- Ambos sexos

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con Manejo quirúrgico
- Mujeres embarazadas
- Pacientes que tengan antecedentes de enfermedades, (alteraciones estructurales, congénitas, infecciosas, cardiovasculares).

### **Criterios de eliminación:**

- Que por alguna situación decidan retirarse del estudio.

### **Criterios de selección del grupo control:**

- Pacientes de cualquier nivel económico, estado civil u ocupación
- Pacientes con Edad (25-50 años)
- Pacientes sin antecedentes de lumbalgia en los últimos 6 meses
- Que acepten participar bajo firma de consentimiento informado.
- Ambos sexos

## IX.7 VARIABLES METODOLÓGICAS

### VARIABLE INDEPENDIENTE

#### ➤ LUMBALGIA

**Definición conceptual:** es la sensación dolorosa circunscrita al área de la columna lumbar, teniendo como efecto final una repercusión en la movilidad normal de la zona.<sup>1</sup>

### VARIABLE DEPENDIENTE

#### ➤ FUERZA MUSCULAR

#### ➤ DOLOR

## IX.8 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

### Fuerza Muscular

**Definición conceptual.** González y col., (2002), afirman que la fuerza, desde el punto de vista fisiológico, es la *tensión* generada por el músculo, siendo algo interno, que puede tener relación con un objeto (resistencia) externo o no. Tanto si la tensión es generada por la oposición de una resistencia como si se produce por la tensión simultánea de los músculos agonistas o antagonistas, en el músculo se produce una deformación. <sup>35</sup>

**Definición operacional.** Previo consentimiento del paciente y explicación se le pide al paciente que realice flexo-extensión de tronco con esfuerzo máximo, se medirá con el dinamómetro isocinético.

Indicador: (julios) determinados en dinamómetro.

Tipo de variable: cuantitativa continua

Nivel de medición: Intervalo

## **Dolor**

**Definición conceptual.** El dolor es una experiencia basada en una interacción compleja de procesos físicos y psicológicos. Se ha definido como una experiencia sensitiva y emocional desagradable que se asocia con una lesión.

**Dolor.** (Del lat. *dolor, -ōris*). m. Sensación molesta y aflictiva de una parte del cuerpo por causa interior o exterior (Diccionario de la lengua española, vigésima segunda edición).

**Definición operacional.** Se pedirá al paciente que seleccione un rostro de la escala análoga visual para medir el grado de dolor que presente, siendo 0 sin dolor y 10 dolor insoportable.

### **Indicadores.**

Escala Análoga Visual de Caras (**Anexo 1**)

En donde **0 a 1=** Sin Dolor, **2 a 3=** Dolor Ligero, **4 a 5=** Incomodo, **6 a 7=** Estresante, **8 a 9=** Intenso, **10=** Insoportable.

**Tipo de variable:** Cualitativa Ordinal

**Escala de medición.** Ordinal

## **Género**

**Definición conceptual:** condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.

**Definición operacional:** se considera de acuerdo a lo reportado en la ficha de identificación y por las características fenotípicas observadas durante la aplicación del cuestionario.

**Indicador:** características fenotípicas observables o registradas en la ficha de identificación.

**Variable:** cualitativa

**Escala de medición:** nominal

## **Edad**

**Definición conceptual:** Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento

**Definición operacional:** se establece el tiempo que ha vivido una persona medido en años por la información en la ficha de identificación.

**Variable:** cuantitativa

**Escala de medición:** razón

## **Paciente Incapacitado**

**Definición conceptual:** Licencia médica oficial otorgada por el médico tratante del paciente que justifica su ausencia por padecimiento de índole médica que le incapacita para realizar sus labores.

**Definición operacional:** se considera para fines del estudio de acuerdo a lo establecido en nota médica de envío.

**Indicador:** si o no

**Variable:** cualitativa

**Escala de medición:** nominal dicotómica

## **Derecho Habienencia**

**Definición conceptual:** se refiere a la forma administrativo en que el sujeto se encuentra afiliada al IMSS

**Definición operacional:** se tomara según lo referido por el paciente y la información obtenida a partir del número de afiliación

**Indicador:** se tomara como trabajador, trabajador IMSS, beneficiario, jubilado o pensionado

**Variable:** cualitativa

**Escala de medición:** nominal politómica

### **Tiempo de Evolución de la Lumbalgia**

**Definición conceptual:** periodo de tiempo desde la aparición de las primeras manifestaciones de dolor hasta el momento de la valoración.

**Definición operacional:** la referida por los pacientes al llenar su ficha de datos iniciales, medidos en días

**Indicador:** lo referido por el paciente

**Variable:** cuantitativa

**Escala de medición:** ordinal

## **IX.9 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO**

### **SUJETOS Y MÉTODOS**

Se captaron 80 paciente, 40 del grupo control y 40 pacientes de la consulta externa de la UMRSSXI con diagnóstico de lumbalgia mecánica inespecífica, con edad de 25 a 50 años, ambos sexos, con incapacidad igual o mayor de 21 días, sin antecedentes de cirugías de columna ni enfermedades previas. y el grupo control fueron pacientes sanos sin comorbilidad y sin antecedentes de lumbalgia en los últimos seis meses, edad de 25 a 50 años, ambos sexos.

Previa aceptación mediante firma de consentimiento informado.

Contando con un laboratorio de isocinecia con todos los recursos requeridos.

Cabe mencionar que ningún paciente presento lesión secundaria a la aplicación del protocolo de evaluación.

.

Se le explicó al paciente el objetivo del estudio, y se le solicitó su aprobación mediante firma de Consentimiento Informado (**anexo 1**). Otorgándole cita para valoración isocinética.

#### **PROCEDIMIENTO GRUPO CON LUMBALGIA:**

- 1.- Historia clínica completa y exploración física con énfasis en los arcos de movilidad de columna lumbar.
- 2.- Evaluación del dolor mediante escala visual análoga.
- 3.- Se posicionó al paciente en bipedestación en el módulo de columna del Con-Trex MJ, ajustando los fijadores infrapatelares y suprapateralares, el cinturón pélvico, el respaldo se colocó a nivel interescapular y el apoyo anterior se fijo a nivel de la clavícula, alineándose además el eje del dinamómetro con el eje mecánico de columna a nivel de L5S1.
- 4.- Se inicio la evaluación con 6 movilizaciones como prueba para la familiarización del paciente con los movimientos a realizar en el equipo. Se protocolizaron los grupos musculares para flexión-extensión de columna dorsolumbar con un programa de evaluación isocinético Cybex estándar:

- Contracción Concéntrica para ambos grupos musculares.
- Flex-ext a 30°/seg (4 repeticiones) descanso de 60 seg
- Flex-ext a 60°/seg (4 repeticiones)descanso de 60 seg
- Flex- ext a 90°/seg (4 repeticiones) descanso de 60 seg
- Flex- ext a 120°/seg (4 repeticiones) descanso de 60 seg

Durante la evaluación, se utilizó motivación verbal y retroalimentación a través del monitor del equipo.

5.- Los resultados obtenidos fueron registrados en la hoja de captación individualizada para cada paciente y fueron transcritos al Sistema de Captación de la Información (**anexo 3**) posteriormente se concentraron en una hoja estadística de Excel para su análisis, mediante el paquete estadístico SPSS® versión 15.0.

#### PROCEDIMIENTO DE GRUPO CONTROL:

1.- Historia clínica completa y exploración física con énfasis en los arcos de movilidad de columna lumbar.

2.- Se posicionó al paciente en bipedestación en el módulo de columna del Con-Trex MJ, ajustando los fijadores infrapatelares y suprapateralares, el cinturón pélvico, el respaldo se colocó a nivel interescapular y el apoyo anterior se fijo a nivel de la clavícula, alineándose además el eje del dinamómetro con el eje mecánico de columna a nivel de L5S1.

3.- Se inició la evaluación con 6 movilizaciones como prueba para la familiarización del paciente con los movimientos a realizar en el equipo. Se protocolizaron los grupos musculares para flexión-extensión de columna dorsolumbar con un programa de evaluación isocinético Cybex estandar:

- Flex-ext a 30°/seg (4 repeticiones) descanso de 60 seg
- Flex-ext a 60°/seg (4 repeticiones)descanso de 60 seg
- Flex- ext a 90°/seg (4 repeticiones) descanso de 60 seg
- Flex- ext a 120°/seg (4 repeticiones) descanso de 60 seg

Durante la evaluación, se utilizó motivación verbal y retroalimentación a través del monitor del equipo.

4.- Se registraron los resultados en hoja de captación individualizada de cada paciente.

5.- Los datos registrados en el Sistema de Captación de la Información (**anexo 3**) se concentraron en una hoja estadística de Excel para su análisis, el cual se realizó mediante el paquete estadístico SPSS® versión 15.0.

### **CRITERIOS DE NORMALIDAD**

Consideramos que una valoración isocinética es normal cuando se cumplen todos y cada uno de los siguientes criterios:

a.- La curva de trabajo excéntrico debe envolver a la del trabajo concéntrico, para un mismo grupo muscular, velocidad de movimiento y rango articular.

b.- La morfología de las curvas deben ser similares a la “tipo”.

c.- Las diferencias bilaterales, o entre dos exploraciones distintas, serán inferiores al 10%.

d.- Los momentos máximos del trabajo concéntrico son menores en las velocidades más altas.

e.- La relación agonistas/antagonistas depende de la velocidad de ejecución, de tal forma que a velocidades más altas la relación tiende a la unidad.

Cuando no se cumpla alguno de estos criterios estamos ante una alteración y hay que establecer la correlación clínico-isocinética para establecer su significado e importancia.

## **IX.10 CONSIDERACIONES ETICAS**

El presente estudio de investigación se sometió a comité local de investigación.

### Carta de consentimiento informado

De acuerdo a lo que norma la declaración de Helsinki a nivel internacional y la ley general de salud en nuestro país (Formulada y establecida en la 18 th World Medical Assambly Helsinki, FinalIndia 1964 y actualizada en la 41 st World Medical Assambly Hong Kong 1989), previa aprobación por el comité local de investigación de la UMFR SXXI. Este proyecto de investigación cumple con los siguientes puntos básicos de la declaración de Helsinki:

En el presente proyecto de investigación no se transgrede la declaración de Helsinki de 1964 y sus adaptaciones de 1983 y 1984, pues se trata de un estudio observacional, además que en ningún momento se verá modificada la atención del paciente ya que no se tendrán que realizar procedimientos preventivos, diagnósticos o terapéuticos en el ser humano que impliquen un riesgo para él. Y siempre respetando los 4 principios de la bioética: autonomía, justicia, beneficencia y no maleficiencia.

## **X. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizó estadística descriptiva para las variables cualitativas determinando porcentajes, para las variables cuantitativas ordinales se determinaron medianas. Las variables cuantitativas continuas promedio y desviación estándar. Representadas con su respectivos cuadros o gráficas. Se realizó prueba de correlación Spearman. Por no seguir distribución normal mediante prueba de kolmogorov Smirnof.

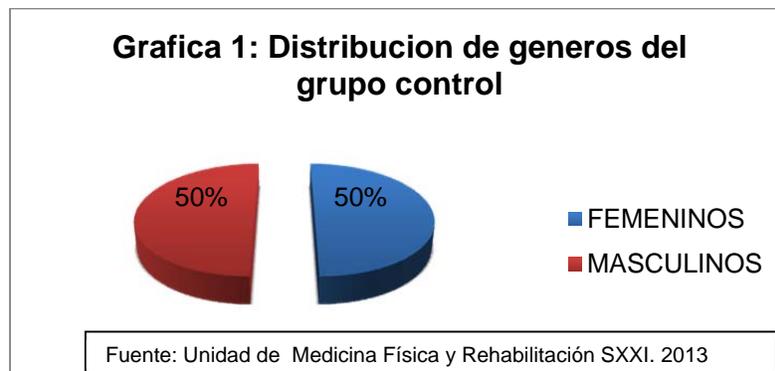
## XI RESULTADOS

Se captaron 80 pacientes, 36(45%) del sexo femenino y 44(55%) del sexo masculino divididos en dos grupos, 40 personas incapacitadas con lumbalgia no específica y 40 personas sin patología como grupo control.

El promedio de edad para el grupo control fue de 29 años y para el grupo con lumbalgia de 42 años.

### GRUPO CONTROL

Presentó una distribución por género de 20 (50%) del sexo femenino y 20(50%) del sexo masculino (Gráfica: 1); con un promedio de edad de 29.6 (rango 27-42 años).



Se realizó medición del torque de los músculos flexores y extensores de tronco a cuatro velocidades angulares donde se observó:

Grupo control: Realizan mayor torque en la musculatura extensora de tronco comparada con la flexora. Parámetros registrados ver tabla 1 y 2.

Tabla 1: Torque de los músculos flexores del grupo control en la UMFR SXXI

TORQUE	MINIMO (J)	MAXIMO (J)	PROM(J)	DESVIACION ESTANDAR
A 30 GRADOS	96.8	1207.8	683.845	294.6328
A 60 GRADOS	43.4	1045.6	<b>633.068</b>	245.6024
A 90 GRADOS	56.1	1039.3	<b>624.930</b>	233.0822
A 120 GRADOS	68.4	1080	<b>642.032</b>	241.4604

Fuente: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI. 2013

Tabla 2: Torque de los músculos extensores del grupo control en la UMFR SXXI

TORQUE	MINIMO (J)	MAXIMO (J)	PROM(J)	DESVIACION ESTANDAR
A 30 GRADOS	126.9	1547.1	694.495	349.3489
A 60 GRADOS	64.9	1274.6	<b>679.658</b>	333.1541
A 90 GRADOS	85.5	1313.9	<b>664.385</b>	320.2655
A 120 GRADOS	116.2	1295.2	<b>671.703</b>	330.1636

Fuente: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación SXXI. 2013

## GRUPO DE LUMBALGIA

Presentó una distribución por género de 15(37%) del sexo femenino y 25(63%) del sexo masculinos. (Gráfica: 2).



El promedio de edad fue de 42 años (rangos 31-54 años).

El promedio de días de incapacidad otorgados de 69.8 (rango 28-112 días).

## CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

En la cuantificación del dolor con la escala EVA se obtuvo una calificación promedio de 6 puntos de intensidad, lo que representa un dolor estresante.

Valoración isocinética: Los pacientes incapacitados con lumbalgia presentaron disminución del torque en músculos extensores a velocidades angulares de 60 y 90 grados comparada con los flexores. (Tabla 3 y 4)

Tabla 3: **Torque de los músculos extensores de los pacientes incapacitados con lumbalgia no específica en la UMFR SXXI**

TORQUE	MINIMO (J)	MAXIMO (J)	PROM(J)	DESVIACION ESTANDAR
A 30 GRADOS	76.8	907.8	555.043	246.3572
A 60 GRADOS	35.4	867.3	<b>527.618</b>	220.9742
A 90 GRADOS	39.1	820.8	<b>526.035</b>	210.5435
A 120 GRADOS	116.9	1062.3	553.323	254.9256
Fuente: Unidad de Medicina Fisica v rehabilitacion SXXI 2013				

Tabla 4: **Torque de los músculos flexores de los pacientes incapacitados con lumbalgia no específica en la UMFR SXXI**

TORQUE	MINIMO (J)	MAXIMO (J)	PROM(J)	DESVIACION ESTANDAR
A 30 GRADOS	54.9	981.1	545.29	253.489
A 60 GRADOS	85.5	1050	<b>541</b>	259.0727
A 90 GRADOS	116.2	1048.1	<b>544.41</b>	261.0069
A 120 GRADOS	76.8	907.8	555.043	246.3572
Fuente: Unidad de Medicina Fisica v rehabilitacion SXXI 2013				

## **CORRELACION CON AMBOS GRUPOS**

Mediante prueba de correlación de Pearson se encontró diferencia estadísticamente significativa con una  $p = .000$ , en el punto de torque a 60, 90 y 120 de músculos flexores y extensores de columna. (Tabla: 5)

Sin encontrar correlación positiva para el punto de torque de 30.

## **XII DISCUSIÓN.**

Lareviere C, et al en el 2005 Da silva RA, et al en el 2005 y Ng JFK, et al en el 2002, concluyeron que no hay diferencia en el torque realizado entre pacientes sanos y con lumbalgia. <sup>7,8,9.</sup> En el presente estudio se encontró significancia estadística entre el torque desarrollado en el grupo control (sanos) y los que presentan lumbalgia.

Garces GI, et al en el 2001 detectaron a simuladores de dolor lumbar de una manera fiable. Para ello reclutaron a 39 pacientes con lumbalgia, no inmersos en reclamaciones legales por este motivo, 36 sujetos sin antecedentes de conocidos de lumbalgia en un año y 16 voluntarios que fingían padecer lumbalgia. Los resultados obtenidos fueron: que los sujetos sin lumbalgia desarrollan más fuerza en las tareas de flexión que las personas con lumbalgia y que éstos desarrollan más fuerza que los simuladores, sin diferencia en el resto de tareas. <sup>11</sup> En nuestro estudio concordamos con los hallazgos de estos autores ya que los pacientes lumbálgicos desarrollaron menor fuerza tanto en músculos flexores como extensores del tronco.

Refieren que los simuladores presentan una disminución de fuerza en todas las velocidades angulares evaluadas <sup>11</sup> en tanto que nuestro grupo solo presentan disminución en la musculatura extensora en 60 y 90 grados por lo tanto concluimos que los pacientes no están simulando su dolor y que este si repercute en el desarrollo de la fuerza de los músculos evaluados a las velocidades bajas en las que se ha demostrado se alcanzan resistencias más altas.

La guía de práctica clínica de lumbalgia del IMSS refiere que la reincorporación laboral debería ser de 2 a 35 días dependiendo del tipo de trabajo y la intensidad del dolor, el promedio obtenido en el presenta trabajo es de 69 días de incapacidad al momento de ser valorados La literatura internacional refiere que la duración media de la incapacidad es de 112 días.

Con estos valores vemos que a nivel institucional hay una población que sale de rango y su incorporación laboral, está prolongada, sin llegar a los valores reportados en la literatura, recordando que los pacientes valorados en este estudio no habían sido dados de alta y podrán seguir acumulando días de incapacidad.

### **XIII CONCLUSIONES**

La cuantificación de la fuerza muscular por dinamometría isocinética en el grupo control (sano) fue de 645 Joules para flexores y de 677 Joules para extensores de columna con predominio de la fuerza extensora, encontrándose mayor punto de Torque a 60,90 y 120 grados

En el grupo de pacientes con lumbalgia, la fuerza muscular de flexores fue de 540 y extensores de columna de 546 Joules. Presentan menor torque en la musculatura extensora a los 60 y 90 grados.

El promedio de días de incapacidad otorgados de 69.8 (rango 28-112 días).

No encontrándose pacientes simuladores de dolor apoyándonos en la forma de curva obtenida en la evaluación (normal) como lo refiere Zee viDvir.

La intensidad promedio de dolor encontrada por escala de EVA en los pacientes con lumbalgia fue 6 (dolor estresante).

1. Hills CE, Wieting JM, Talavera F, Foye P, Allen LK, Lorenzo TC. Mechanical Low Back Pain. 2001.
2. Hadler NM. The disabling backache. An international perspective. *Spine* 1995;20:640-9
3. González Viejo MA, Condon Huerta MJ. Incapacidad por dolor lumbar en España. *Med Clin* 2000; 114: 491-2.
4. Veraluce RP. Valoración de los músculos de la columna lumbar con la utilización de pruebas funcionales isocinéticas en trabajadores con dolor lumbar crónico para determinar la presencia de simulación o ganancia secundaria. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte. (Tesis). México DF. Universidad Nacional Autónoma de México, 2001
5. Bosch F, Baños JE. Las repercusiones económicas del dolor en España. *Med Clin* 2000;115: 639.
6. Saune M, Arias R, Lleget I, Ruiz A, Escriba J, Gil M. Estudio epidemiológico de la lumbalgia. Análisis de factores predictivos de incapacidad. *Rehabilitacion (Madr)* 2003;37(1):3-10
7. Larivière C, Gagnon D, Arsenault AB, Gravel D, Loisel P. Electromyographic activity between contralateral back muscles: An assessment of measurement proprieties. *J Rehabil Res Develop* 2005;42: 235-50.
8. da Silva RA, Arsenault AB, Gravel D, Larivière C, de Oliveira E. Back muscle strength and fatigue in healthy and chronic low back pain subjects: A comparative study of 3 assessment protocols. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86: 722-9
9. Ng JKF, Richardson CA, Parnianpour M, Kippers V. Fatigue-related changes in torque output and electromyographic parameters of trunk muscles during isometric axial rotation exertion. *Spine* 2002;27: 637-46.

10. Ng JKF, Richardson CA, Parnianpour M, Kippers V. EMG activity of trunk muscles and torque output during isometric axial rotation exertion: a comparison between back pain patients and matched controls. *J Orthop Res* 2002;20: 112-21.
11. Garcés GL, Milutinovic L, Medina-Leal D, Resines-Pardo JL, Oliver-Roca G. Uso de la isoestación B-200 y electromiografía de superficie en la valoración del dolor lumbar. *MAPFRE MEDICINA* 2001;12: 241-9.
12. Cassisi JE, Robinson ME, O'Conner P, MacMillan M. Trunk strength and lumbar paraspinal muscle activity during isometric exercise in chronic low back pain patients and controls. *Spine* 1993;18: 245-51.
13. Perez J. Contribución al Estudio de la Lumbalgia inespecífica. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 2006;20(2)
14. Robles RR. Eficacia del ejercicio isocinético en sujetos con lumbalgia mecanopostural de la unidad de medicina física y rehabilitación región norte. (Tesis). México D.F. Universidad Nacional Autónoma de México, 2003.
15. Van Tulder M, Koes B, Bombardier C. Low back pain. *Best Prac Res Clin Rheumatol* 2002;16:761-775.
16. Grupo Espanol de Trabajo del Programa Europeo COST B13. Guia de Practica Clinica para la Lumbalgia Inespecifica. Disponible en: <http://www.REIDE.org>. (Visitada el 20 de abril de 2012)
17. Deyo RA, Rainville J, Kent DL. What can the history and physical examination tell us about low back pain?. *JAMA* 1992;268:760-765.
18. González MA, Condon MJ. Incapacidad por dolor lumbar en España. *Med Clin*. 2000;114: 491-2.
19. Muñoz-Gómez J. Epidemiología del dolor lumbar crónico. En: *Abordajes terapéuticos en el dolor lumbar crónico*. Madrid: Ed. Fundación Grünenthal. 2003. p. 23-8.
20. Frymoyer JW. Back pain and sciatica. *N Eng J Med* 1988;318:291-300
21. De Luca CJ. Use of surface EMG signal for performance evaluation of back muscle. *Muscle Nerve* 1993;16:210-216

22. Kovacs F. Manejo clínico de la lumbalgia inespecífica. *Semergen*. 2002; 28: 1-3.
23. Peña JL, Peña C, Brieva P, Pérez M, Humbría A. Fisiopatología de la lumbalgia. *Rev Esp Reumatol*. 2002; 29: 483-8.
24. Abenhaim L, Rossignol M, Valat JP, Nordin M, Avouac B, Blotman F, et al. The role of activity in the therapeutic management of back pain. Report of the International Paris Task Force on Back Pain. *Spine*. 2000; 25: 1-33.
25. Gorman WF. Defining malingering. *J Foren Sci* 1982;27:401-407. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 4th ed. Textrevision. Washington, DC: American Psychiatric Association;2000.
26. Fishbain DA, Cutler RB, Rosomoff HL, Rosomoff RE. Chronic pain disability exaggeration/malingering and submaximal effort research. *Clin J Pain* 1999;15:244-274.
27. Huesa Jimenez F. Medicion de fuerza. Bosquejo historico. Aparatos isocineticos en el mercado. En: Huesa Jimenez F, Carabias Aguilar A, eds. *Isocineticos: metodologia y utilizacion*. Madrid:Mapfre;2000, p. 35-42.
28. Huesa Jimenez F, Garcia Diaz J, Vargas Montes J. Dinamometria isocinetica. *Rehabilitacion (Madr)* 2005;39:288-296.
29. Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine* 2000;25:3115-3124.
30. Carey TS, Evans AT, Hadler NM, Lieberman G, Kalsbeek WD, Jackman AM, et al. Acute severe low back pain. A population based study of prevalence and care-seeking. *Spine* 1996;21:339-344.
31. Asociación de Mutuas de Accidentes de Trabajo y enfermedades profesionales INSS/ AMAT Convenio: 29 de Enero de 2007, posteriormente en 2010 con las diferentes Mutuas y con prórroga de efectos
32. Van Tuldder MW, Koes BW, Bouter LM. A cost-of-illness of back pain in The Netherlands. *Pain* 1995;62:233-240.
33. Frymoyer JW, Cats-Baril W. An overview of the incidences and costs of low back pain. *Orthop Clin North Am* 1991;22:263-271.

34. Bellas Beceiro B, Aguirre Jaime A, Duque González B. Dinamometría y electromiografía de superficie simultáneas en la identificación del dolor lumbar inespecífico y su carácter fidedigno. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud; 2007. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: SESCO N° 2006/14
35. Gonzalez, J.J. y Ribas, J. Bases para la programación del entrenamiento de la fuerza. INDE Publicaciones: Barcelona 2002.

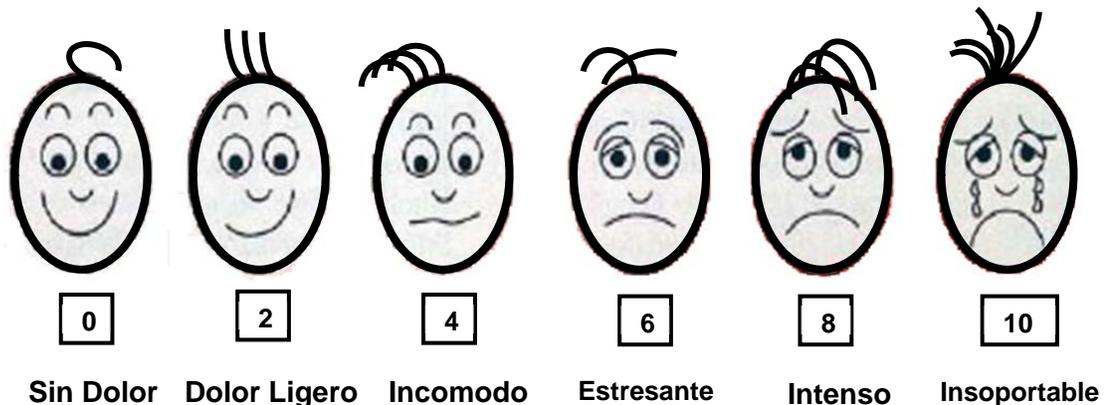
## **ANEXO 1**

### **ESCALA VISUAL ANALOGA**

La escala visual análoga valora la gravedad del dolor poniendo al paciente que indique el nivel actual del dolor pidiendo al paciente que indique el nivel actual del dolor eligiendo un número de una escala de 0 a 10, siendo el 0 no dolor y 10 el dolor más intenso posible o el dolor más intenso que el paciente pueda imaginar.

Se puede utilizar una escala con caras con diferentes expresiones para representar diferentes experiencias de dolor. Este tipo de escalas puede utilizarse también para valorar el dolor en pacientes con capacidad de comprensión limitada por barreras de lenguaje o defectos cognitivos.

Escala de caras para puntuar la intensidad de dolor.



**ANEXO 2:**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio:	<i>Dinamometría isocinética en la cuantificación del dolor lumbar inespecífico en pacientes con incapacidad prolongada en la UFMR SXXI</i>
Lugar y fecha:	UMFR SXXI
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Establecer la relación entre dolor y fuerza muscular de los extensores de columna medidos con dinamómetro isocinético en pacientes de lumbalgia e incapacidad prolongada en la UFMR SXXI.
Procedimientos:	Se realizará la medición de la fuerza máxima de los flexores y extensores de columna con el dinamómetro isocinético
Posibles riesgos y molestias:	Presentar dolor lumbar postejercicio.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	El investigador principal se ha comprometido a responder a cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca del procedimiento que se llevara a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.
Participación o retiro:	Es de mi conocimiento que seré libre de abandonar éste estudio de investigación en el momento que así lo desee. En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en ésta institución no se verá afectada
Privacidad y confidencialidad:	El investigador me ha asegurado, que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.
Beneficios al término del estudio:	Se le otorgara una copia de su valoración
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dr. Flores Pavón Ricardo R3 MR

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS:

