

**PROYECTO EN CURSO O TERMINADO.**

<b>Universidad</b>	Fundación Universitaria del Área Andina
<b>Programa Académico</b>	Fisioterapia
<b>Nombre del Semillero</b>	SEMFIS
<b>Nombre del Grupo de Investigación (si aplica)</b>	ZIPA
<b>Línea de Investigación (si aplica)</b>	Deporte y movimiento
<b>Nombre del Tutor del Semillero</b>	Alejandro Gómez Rodas
<b>Email Tutor</b>	<a href="mailto:Agomez5@areandina.edu.co">Agomez5@areandina.edu.co</a>
<b>Título del Proyecto</b>	Características de la resistencia isométrica del tronco en estudiantes de fisioterapia de sexto y séptimo semestre de la fundación universitaria del área andina en Pereira, 2016
<b>Autores del Proyecto</b>	Manuela Quintero Jaramillo Valentina Castañeda Sánchez
<b>Ponente (1)</b>	Valentina Castañeda Sánchez
<b>Documento de Identidad</b>	1112784371
<b>Email</b>	<a href="mailto:Vcastaneda3@estudiantes.areandina.edu.co">Vcastaneda3@estudiantes.areandina.edu.co</a>
<b>Ponente (2)</b>	Manuela Quintero Jaramillo
<b>Documento de Identidad</b>	1088331317
<b>Email</b>	<a href="mailto:Mquintero43@estudiantes.areandina.edu.co">Mquintero43@estudiantes.areandina.edu.co</a>
<b>Teléfonos de Contacto</b>	3108259670 3218518577
<b>Nivel de formación de los estudiantes ponentes (Semestre)</b>	Estudiante VIII semestre y Egresada del Programa de Fisioterapia
<b>MODALIDAD (seleccionar una- Marque con una x)</b>	<b>PONENCIA</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación en Curso</li> <li>• Investigación Terminada <b>X</b></li> </ul>
<b>Área de la investigación (seleccionar una- Marque con una x)</b>	<b>PÓSTER</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de Investigación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Naturales</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenierías y Tecnologías</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Médicas y de la Salud. <b>X</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Agrícolas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Sociales</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humanidades</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artes, arquitectura y diseño</li> </ul>	

## TÍTULO.

# Características de la resistencia isométrica del tronco en estudiantes de fisioterapia de sexto y séptimo semestre de la fundación universitaria del área andina en Pereira, 2016

## AUTORES.

Manuela Quintero Jaramillo\*

Valentina Castañeda Sánchez\*\*

## RESUMEN.

En los últimos años el dolor lumbar es la patología con mayor prevalencia e incidencia en el ámbito ocupacional, las enfermedades laborales han tomado gran importancia a nivel mundial, y se ha comprobado que dentro de las patologías de mayor prevalencia e incidencia se encuentra el dolor lumbar, especialmente en aquellas ocupaciones donde el trabajador debe mantener un patrón de movimiento flexor por largos periodos de tiempo y además realizar cargas de tipo físico que involucran la musculatura anteroposterior y lateral del tronco, como lo son enfermeros, paramédicos, fisioterapeutas, etc.

**Objetivo:** Determinar las características de la resistencia muscular isométrica del tronco en estudiantes de fisioterapia de sexto y séptimo semestre de la Fundación Universitaria del Área Andina.

**Diseño:** No experimental-descriptiva, de tipo empírico analítica y de carácter observacional analítica. Se aplicará el test de resistencia muscular isométrica en 4 posiciones diferentes anterior, posterior, lateral derecha y lateral izquierda.

**Muestra:** Probabilística No Intencionada.

**Resultados:** Dentro de los principales hallazgos encontrados son asimetrías en la resistencia isométrica del tronco en los estudiantes de sexto y séptimo del programa de fisioterapia de la Fundación Universitaria del Área Andina.

**Palabras clave:** Resistencia muscular, dolor lumbar, estabilidad espinal, salud ocupacional y fisioterapia.

\*Fundación Universitaria del Área Andina- Seccional Pereira  
[mquintero43@estudiantes.areandina.edu.co](mailto:mquintero43@estudiantes.areandina.edu.co)

\*\* Fundación Universitaria del Área Andina-Seccional Pereira  
[vcastaneda3@estudiantes.areandina.edu.co](mailto:vcastaneda3@estudiantes.areandina.edu.co)

## INTRODUCCION.

En los últimos años el dolor lumbar es la patología con mayor prevalencia e incidencia en el ámbito ocupacional, presentándose principalmente en profesionales de la salud, siendo los fisioterapeutas la población más afectada. El objetivo del presente estudio fue determinar las características de la resistencia muscular del tronco entre estudiantes de sexto semestre y estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia de la Fundación Universitaria del Área Andina. Se realizó test isométricos de resistencia en 4 posiciones distintas a 15 estudiantes sanos de sexto semestre de fisioterapia y 15 estudiantes sanos de séptimo semestre de fisioterapia que estuvieran cursando algún nivel de práctica dentro de la Institución. Posteriormente, se determinaron las diferencias entre los dos grupos a partir de la prueba estadística T de Student. Se estableció la existencia de

diferencias significativas en la resistencia de la musculatura del tronco entre los estudiantes de sexto semestre y los estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.**

El dolor lumbar es una de la patologías que genera grandes complicaciones en la salud pública, se estima que su prevalencia es de un 60-85% de la población en general, y que de esta proporción, el 90% de los casos consigue una recuperación parcial ya que al cabo de 1 a 3 meses puede repetirse el evento, esto indica que la patología puede recurrir en el tiempo hasta llegar a instaurarse de manera crónica (Rubin, 2007). Asociado a esto, los costos atribuidos al dolor lumbar se calculan para Estados Unidos, en aproximadamente \$50 billones de dólares, los cuales podrían llegar a su vez hasta los \$100 billones de dólares anualmente (Katz, 2006).

Este padecimiento de salud incluye desde el control postural, que es el encargado de generar la respuesta motora correcta, por medio de la activación precisa de los músculos adecuados y a su vez proteger la columna vertebral de una lesión; hasta la resistencia muscular que deben de tener los músculos circundantes del tronco, anteroposterior y lateralmente, independientemente del grupo poblacional a investigar, este último determinante del dolor lumbar es considerado el factor de riesgo más importante para el desarrollo y la incidencia de este padecimiento, inclusive por encima de la fuerza muscular, puesto que es el encargado de garantizar la estabilidad espinal de la columna vertebral.

Se ha planteado, que el mecanismo más probable de lesión en la columna vertebral, o más factible para el padecimiento de dolor lumbar, se da mientras ésta se encuentra en flexión por periodos prolongados de tiempo o de manera repetitiva, así pues contextos laborales donde estas características se cumplan, y además de esto, las personas se encuentren frente a presencia de fatiga muscular o déficit de la resistencia muscular del tronco, incrementa el riesgo de padecer dolor lumbar por fallo de la estabilidad lumbar.

Ahora bien, el nivel de comprensión sobre las causas inherentes a la patología ha llevado a considerar al déficit de la resistencia de la musculatura alrededor de la columna lumbar, no solo como un factor de riesgo importante para su padecimiento, sino también, como un factor potencial en la etiología de la enfermedad. Además, conocer el déficit de la resistencia muscular es de gran importancia, debido a que de esta manera se pronostica con facilidad aquellas personas que están en riesgo de experimentar dolor lumbar y de que se presente en episodios posteriores (McGill, 2007).

De igual forma, se ha observado que un desempeño regular o deficiente durante la realización de los test de resistencia muscular isométrica demuestra una disminución de la resistencia en los músculos de la espalda o extensores del tronco, en personas que manifiestan dolor lumbar, respecto a personas que no presenten la patología (Nicolaisen & Jorgensen, 1985). En este sentido, se hace indispensable conocer las características musculares que presentan algunos grupos poblacionales de mayor predisposición a este padecimiento.

Consecuentemente, se ha evidenciado que los trabajadores con un mayor índice de trastornos musculo-esqueléticos relacionados con el trabajo, son las enfermeras, auxiliares

de enfermería y otros profesionales de la salud; así mismo los fisioterapeutas presentan los mismos factores de riesgo ocupacionales para el padecimiento de problemas musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, respecto a la parte posterior e inferior del tronco (Bork et al., 1996).

Los fisioterapeutas tienen una prevalencia del dolor lumbar del 73,7%, de este porcentaje el 27,1% corresponde aquellos que trabajan con pacientes dependientes y en el ámbito hospitalario. Así mismo, la edad del profesional es un factor de predisposición para el padecimiento del dolor lumbar, presentándose con mayor frecuencia en fisioterapeutas menores de 30 años (Bork et al., 1996), esto como consecuencia de la poca relevancia que se le presta al respecto.

## **OBJETIVOS.**

**Objetivo general:** Determinar las características de la resistencia isométrica del tronco en los estudiantes de fisioterapia de sexto y séptimo semestre de la fundación universitaria del área andina.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar la resistencia muscular isométrica flexora, extensora y lateral del tronco en fisioterapeutas de sexto y séptimo semestre de la fundación universitaria del área andina de Pereira, 2016.
- Determinar los cocientes de resistencia en la musculatura flexora, extensora y lateral del tronco en fisioterapeutas de sexto y séptimo semestre de la fundación universitaria del área andina de Pereira, 2016.
- Comparar los valores de la resistencia muscular del tronco y cocientes de resistencia muscular flexora, extensora y lateral de los estudiantes de fisioterapia con los valores normativos ofrecidos por diferentes autores.

## **REFERENTE TEÓRICO.**

El dolor lumbar crónico es una de las afecciones de salud pública más importante a nivel mundial. Se ha observado, que durante la vida las personas tienen un 79-80% de experimentar dolor lumbar, además un 80 % de las personas presentan episodios recurrentes de dolor lumbar, y entre un 5 y 15% de los individuos desarrollan dolor lumbar crónico (Liddle y colaboradores, 2003).

Así pues, se considera que el dolor lumbar puede darse como una consecuencia de la resistencia reducida de la extensión del tronco, estrés psicológico, poca flexibilidad de la articulación coxofemoral, pobre control muscular del tronco, postura inadecuada y baja masa corporal (Mahecha, 2009). También, se ha demostrado asociación directa entre factores psicológicos y la ocurrencia de dolor lumbar. Sin embargo, es posible de igual forma que manifestaciones como estrés, ansiedad y depresión sean secundarias al dolor lumbar (Gunnar, 1999).

Profundizando más en lo relacionado con el padecimiento de dolor lumbar, se evidencia que la estabilidad lumbar juega un papel demasiado importante en esta patología. Así pues, la estabilidad lumbar es un proceso dinámico que incluye al mismo tiempo posiciones estáticas y movimientos controlados, es la encargada de presuponer el funcionamiento

óptimo de la columna vertebral y sus músculos circundantes (Barr y Colaboradores, 2005). En este sentido, se ha propuesto, que la inestabilidad la columna lumbar es la causa más probable de dolor lumbar (Panjabi, 1992).

Por otra parte, el control motor es indispensable en la estabilidad de la columna vertebral, puesto que los patrones motores facilitan la elección de los movimientos elegidos por el individuo (McGill, 2002) (McGill, 2004). Sin embargo, cuando el sistema de control motor no actúa de manera adecuada, puede generar en los músculos magnitudes de fuerza y rigidez inadecuada conduciendo así a la generación de fuerzas dañinas para la columna vertebral como lo es la fuerza de cizallamiento (McGill, 2001).

Consecuentemente, como se había mencionado anteriormente, la alteración de la estabilidad de la columna vertebral puede estar dada por un déficit de la resistencia muscular, esta se define clínicamente como la pérdida de habilidad para realizar patrones de movimientos vertebral bajo cargas fisiológicamente adecuadas, si esto se cumpliera no habría presencia de déficit neurológico, ni deformidad, ni dolor incapacitante (Panjabi, 2003).

Sin embargo, se evidenciado que el factor predictor para el padecimiento del dolor lumbar, no es la fuerza muscular (Sorensen, 1984), sino por el contrario, se ha relacionado la resistencia muscular como un factor protector para el padecimiento de dolor lumbar (Luoto y Colaboradores, 1995). Además, ha sido evidente la relación existente entre el dolor lumbar y el déficit de la resistencia muscular, mediante la aplicación de diferentes ejercicios o test de resistencia muscular (Suter & Lindsay, 2001). Por lo tanto, en presencia de déficit o pérdida de la resistencia en la musculatura estabilizadora de la columna vertebral, se producirá mayor movilidad en otras estructuras, llevándolas a rangos extremos que provoquen su lesión o incluso cambios degenerativos, que producirán dolor (Moreside y Colaboradores, 2007).

Finalmente, el padecimiento de dolor lumbar en el ámbito de la salud ocupacional, y más específicamente en los fisioterapeutas está relacionado con las diferentes posturas y cargas físicas a las que están expuestos dentro de su ejercicio laboral. Estos se enfrentan al mantenimiento de tensiones musculares por largos periodos de tiempo, siendo estos nocivos para la columna lumbar, es decir, puede conducir a la adquisición de una lesión y a una pérdida progresiva de la resistencia muscular extensora del tronco, que agrava aún más el panorama ocupacional (McGill, 2007). De esta manera, cuándo el fisioterapeuta asume una posición con flexión completa de la columna vertebral, compromete significativamente la capacidad de la misma para soportar carga por compresión, esto como consecuencia de que los tejidos de la parte posterior del tronco generan una fatiga muscular por las cargas repetitivas.

## **METODOLOGÍA.**

**Diseño:** La presente es una investigación es de tipo no experimental-descriptiva, de tipo empírico analítica y de carácter observacional analítica, debido a que pretende describir las características de la resistencia muscular isométrica del tronco, además de la existencia de diferencias con los valores normativos utilizados en la investigación.

**Población:** Estudiantes del Programa de Fisioterapia de séptimo y octavo semestre de la Fundación universitaria del área andina de Pereira.

**Muestra:** Probabilística No Intencionada.

**Criterios de inclusión:**

- Estudiantes de fisioterapia entre los 18 y 25 años de edad, sin importar el género.
- Estudiantes que se encuentren cursando sexto y séptimo semestre de fisioterapia activamente en la fundación universitaria del área andina y que estén legalmente inscritos.
- Previa autorización y firma del consentimiento informado, donde señale la voluntad de participar en el estudio.

**Criterios de exclusión:**

- Cualquier condición médica que pudiera interferir con el rendimiento físico.
- Cirugía mayor en el último año.
- Enfermedad infecciosa actual, cáncer, enfermedad neurológica o cardiovascular.
- Personas con una historia de dolor lumbar en los últimos 6 meses que haya durado más de 1 semana, que haya requerido atención médica, o que haya resultado en ausencia del plantel estudiantil.
- Personas a las que les hayan diagnosticado una anomalía en la columna vertebral, como espondilolistesis, espondilólisis, o escoliosis.

**VARIABLES:** Edad, Género, Dominancia lateral, Resistencia de la musculatura anterior del tronco a 60° de la horizontal, Resistencia de la musculatura anterior del tronco a 60° de la horizontal, Resistencia de la musculatura anterior del tronco a 45° de la horizontal, Resistencia de la musculatura posterior del tronco, Resistencia de la musculatura lateral del tronco, Cociente flexión/extensión, Cociente resistencia lateral/extensión, Cociente resistencia lateral derecha/izquierda.

**Técnicas:**

1. Resistencia de la musculatura anterior del tronco a 60° sobre la horizontal
2. Resistencia de la musculatura anterior del tronco a 45° sobre la horizontal.
3. Resistencia de la musculatura posterior del tronco.
4. Resistencia de la musculatura lateral del tronco.

**RESULTADOS.**

<p>Comparación de la resistencia muscular en flexión del tronco a 45 grados entre el grupo de estudiantes de sexto semestre, y el grupo de estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia y el dato preliminar de la investigación de Chen y Cols (2003) para esta variable.</p>	<p>De manera descriptiva es mayor en los estudiantes de séptimo semestre que en los estudiantes de sexto semestre del programa de fisioterapia, alcanzando una diferencia porcentual de 6%. De igual forma, la diferencia porcentual encontrada entre los estudiantes de sexto y séptimo semestre con el valor normativo es de 88% y 82%.</p>
--	---

<p>Comparación de la resistencia muscular en flexión del tronco a 60 grados entre el grupo de estudiantes de sexto semestre y los estudiantes del séptimo semestre del programa de fisioterapia y el dato normativo de la investigación de McGill, Childs y Liebenson (1999) para esta variable.</p>	<p>De manera descriptiva es mayor en los estudiantes de séptimo semestre que en los estudiantes de sexto semestre, con una diferencia porcentual de 4%. Igualmente, el valor normativo es un 83% mayor comparado con los estudiantes de sexto semestre, y un 79% superior comparado con los estudiantes de séptimo semestre.</p>
<p>Comparación de la resistencia muscular lateral derecha entre el grupo de estudiantes de sexto semestre y los estudiantes del séptimo semestre del programa de fisioterapia y el dato normativo de la investigación de McGill, Childs y Liebenson (1999) para esta variable.</p>	<p>De manera descriptiva es mayor en los estudiantes de sexto semestre que en los estudiantes de séptimo semestre, con una diferencia porcentual de 2%. Igualmente, el valor normativo es un 84% mayor comparado con los estudiantes de sexto semestre, y un 86% superior comparado con los estudiantes de séptimo semestre.</p>
<p>Comparación de la resistencia muscular lateral izquierdo entre el grupo de estudiantes de sexto semestre y los estudiantes del séptimo semestre del programa de fisioterapia y el dato normativo de la investigación de McGill, Childs y Liebenson (1999) para esta variable.</p>	<p>De manera descriptiva es mayor en los estudiantes de séptimo semestre que en los estudiantes de sexto semestre, con una diferencia porcentual de 3%. Igualmente, el valor normativo es un 87% mayor comparado con los estudiantes de sexto semestre, y un 84% superior comparado con los estudiantes de séptimo semestre.</p>
<p>Comparación de la resistencia muscular posterior entre el grupo de estudiantes de sexto semestre y los estudiantes del séptimo semestre del programa de fisioterapia y el dato normativo de la investigación de McGill, Childs y Liebenson (1999) para esta variable.</p>	<p>De manera descriptiva es mayor en los estudiantes de sexto semestre que en los estudiantes de séptimo semestre, con una diferencia porcentual de 7%. Igualmente, el valor normativo es mayor comparado con los estudiantes de sexto y séptimo semestre un 78% y 85% respectivamente.</p>
<p>Comparación del cociente de resistencia muscular en flexión de tronco a 60 grados/extensión entre el grupo de estudiantes de sexto semestre y los estudiantes del séptimo semestre del programa de fisioterapia y el dato normativo de la investigación de McGill, Childs y Liebenson (2007) para esta variable.</p>	<p>El cociente es mayor en el grupo de estudiantes de séptimo semestre que en el grupo de estudiantes de sexto semestre, e incluso, superior que el valor normativo con una diferencia de 49% y 5% respectivamente. De acuerdo con McGill (2007), un cociente en esta variable mayor a 1.0, sería indicativo de desequilibrio en la resistencia muscular flexión/extensión, como sucede en el caso de los estudiantes de séptimo semestre.</p>

<p>Comparación del cociente de resistencia muscular lateral derecha/resistencia muscular lateral izquierda entre el grupo de estudiantes de sexto semestre y los estudiantes del séptimo semestre del programa de fisioterapia y el dato normativo de la investigación de McGill, Childs y Liebenson (2007) para esta variable.</p>	<p>El cociente es mayor en el grupo de estudiantes de sexto semestre que en el grupo de estudiantes de séptimo semestre, e incluso, superior que el valor normativo con una diferencia de 30% y 7% respectivamente. De acuerdo con McGill (2007), un cociente en esta variable mayor a 0.05, sería indicativo de desequilibrio en la resistencia muscular lateral derecho/lateral izquierdo, como sucede en el caso de los estudiantes de sexto y séptimo semestre.</p>
<p>Comparación del cociente de resistencia muscular lateral izquierda/extensión entre el grupo de estudiantes de sexto semestre y los estudiantes del séptimo semestre del programa de fisioterapia y el dato normativo de la investigación de McGill, Childs y Liebenson (2007) para esta variable.</p>	<p>El cociente es mayor en el grupo de estudiantes de séptimo semestre que en el grupo de estudiantes de sexto semestre, e incluso, superior que el valor normativo con una diferencia de 21% y 24% respectivamente. De acuerdo con McGill (2007), un cociente en esta variable mayor a 0.75, sería indicativo de desequilibrio en la resistencia muscular lateral izquierdo/extensión, revelando estos datos que ninguno de los grupos se encuentra en desequilibrio.</p>
<p>Entre hombres y mujeres:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resistencia muscular posterior comparación con McGill (1999).</li> <li>2. Cociente resistencia muscular en flexión 60°/extensión comparación con McGill (2007).</li> <li>3. Cociente resistencia muscular lateral derecha/lateral izquierda comparación con McGill (2007).</li> <li>4. Cociente resistencia muscular lateral izquierda/extensión comparación con McGill (2007).</li> </ol>	<p>Existen diferencias entre ambos grupos y en comparación con sus respectivos valores normativos. Al aplicar la T de student se evidencian diferencias significativas en ambos grupos para cada una de las pruebas mencionadas.</p>
<p>Menores en edad (18 a 21 años) y Mayores en edad (22 a 25 años):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resistencia muscular anterior a 45° comparación con Chen (2003).</li> <li>2. Resistencia muscular anterior 60° comparación con McGill (2007).</li> <li>3. Resistencia muscular lateral derecha e izquierda comparación McGill (2007).</li> <li>4. Resistencia muscular posterior comparación McGill (2007).</li> <li>5. Cociente resistencia muscular flexión</li> </ol>	<p>Existen diferencias porcentuales entre ambos grupos y al compararlos con el valor normativo. Al aplicar la T de student se evidencian diferencias significativas en ambos grupos para cada una de las pruebas mencionadas.</p>

60°/extensión comparación McGill (2007). 6. Cociente resistencia muscular lateral derecha/extensión comparación McGill (2007). 7. Cociente resistencia muscular lateral izquierda/extensión comparación McGill (2007). 8. Cociente resistencia muscular lateral derecha/lateral izquierda comparación McGill (2007).	
---	--

## **DISCUSIÓN.**

Dentro de los principales hallazgos de esta investigación, se encontró que los estudiantes de sexto y séptimo semestre del programa de fisioterapia presentan un déficit en el equilibrio de la resistencia muscular del tronco, lo cual se sustenta en el hecho de que los estudiantes no alcanzaron ninguno de los valores establecidos por McGill 1999 y Chen y colaboradores 2003 en la población adulta. Esta información fue recolectada a través de la aplicación de los diferentes test de resistencia muscular isométrica del tronco, los cuales permiten observar la probabilidad latente para el padecimiento del dolor lumbar, así mismo permiten determinar en qué condiciones se encuentra la musculatura del tronco con respecto a la resistencia muscular, resaltando que es ésta y no la fuerza la relacionada con el riesgo de padecer dolor lumbar (McGill 2001).

Otro resultado de este estudio, es que existen diferencias estadísticamente significativas entre la resistencia muscular posterior del tronco de los estudiantes de sexto y estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia. Al contrastar estos datos con los valores normativos de McGill 1999, se evidenció que los valores de resistencia muscular posterior del tronco de los estudiantes de sexto y séptimo semestre del programa de fisioterapia eran mucho menores teniendo en cuenta que la muestra del estudio de McGill consistió de 44 mujeres sin antecedentes de dolor lumbar.

En cuanto al test de resistencia isométrica muscular del tronco a flexión 45 grados, se determinó la diferencia porcentual entre los valores de la media de los estudiantes de sexto y séptimo semestre del programa de fisioterapia frente al dato de la investigación de Chen y colaboradores 2003, a pesar de que la población de esta última era sedentaria al igual que la del presente estudio, ésta última tenían factores de riesgo adicionales derivados de su actividad académica como movimientos repetitivos de flexión del tronco, posturas estáticas por tiempos prolongados y cargas espinales, lo cual se explica debido a que en este grupo de estudiantes se había iniciado la práctica clínica desde el quinto semestre.

Por otro lado, comparando el test de resistencia muscular anterior del tronco a 45 grados y el realizado a 60 grados, se hallan desigualdades significativas que se explican por diferentes reacciones biomecánicas durante la prueba, según Chen y colaboradores 2003, en el test de resistencia muscular a flexión de 60 grados del tronco, el fulcro se localiza a nivel de L4-L5 y la relación fuerza – longitud del músculo recto abdominal y los oblicuos externos es menor que en el test realizado a 45 grados de flexión del tronco, por esta razón, se requiere mayor fuerza muscular abdominal en el test realizado a 45 grados que en el realizado a 60 grados.

En cuanto a la resistencia muscular lateral del tronco, tanto los estudiantes de sexto semestre y los estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia mostraron valores menores que los reportados por McGill 1999; lo anterior, podría afirmar el desequilibrio de la resistencia muscular lateral del tronco para ambos hemisferios, lo cual conllevaría a un posible dolor lumbar.

En la actual investigación, se pudo comprobar la existencia de desequilibrio en el cociente de resistencia muscular del tronco en flexión a 60 grados en relación a la resistencia muscular en extensión del tronco en los estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia, por el contrario los estudiantes de sexto se encuentran dentro de los valores normativos. Así las cosas, la alteración del equilibrio de la resistencia muscular antero-posterior en los estudiantes o profesionales de fisioterapia, es preocupante, dado que su actividad ocupacional conlleva a cargas en flexión y desórdenes musculoesqueléticos lumbares (O'Sullivan, 2006), los cuales los predispone para una posible aparición futura de dolor lumbar.

Por otra parte, al comparar los datos de los 10 hombres y 20 mujeres del presente estudio, se encontraron diferencias significativas en las variables de resistencia muscular del tronco antero-posterior y lateral, al igual que en los cocientes, lo anterior, está en concordancia con lo planteado por (Stuart M. McGill et al., 1999), quien en un estudio compuesto de 31 hombres y 44 mujeres con edades media de 23 años, encontró que los hombres califican mejor en las pruebas de resistencia muscular flexora y lateral, pero en el test de resistencia extensora las mujeres calificaron mejor, este último hecho es contrario a lo encontrado en el presente estudio, ya que los hombres tuvieron un mayor tiempo en la duración de la prueba que las mujeres.

Con respecto a los grupos de edades, (Champagne et al., 2009) reportaron que la resistencia muscular extensora lumbo-pélvica no difiere de manera significativa entre sujetos jóvenes y adultos mayores, sin embargo, aclaran que el desempeño durante el test de Sorensen en la población adulta mayor parece ser modulado por factores neurofisiológicos diferentes dada la disminución de la masa muscular y el incremento de las fibras tipo I experimentado con el aumento de la edad; lo contrario ocurrió en la presente investigación en donde los quince estudiantes mayores y quince estudiantes menores en edad se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas para todos los test y sus cocientes. Lo anterior se apoya en lo propuesto por (Stuart M. McGill et al., 1999), en donde se afirmó que la resistencia muscular del tronco puede verse afectada con la edad; además según (Bork et al., 1996), la edad del profesional es un factor de predisposición para el padecimiento del dolor lumbar, presentándose con mayor frecuencia en fisioterapeutas menores de 30 años, esto se debe a que los profesionales no presentan experiencia en las técnicas apropiadas de manejo de los pacientes dependientes.

## **CONCLUSIONES.**

- Existen diferencias significativas en la resistencia muscular posterior del tronco entre los estudiantes de sexto y los estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia con una diferencia porcentual de 7%.

- Existen diferencias significativas en la resistencia muscular anterior del tronco a 45° y 60°, alcanzando una diferencia porcentual de 6% y 4%, respectivamente, entre los estudiantes de sexto y los estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia.
- Existen diferencias significativas en la resistencia muscular lateral del tronco derecho e izquierdo, alcanzando una diferencia porcentual de 2% y 3%, respectivamente, entre los estudiantes de sexto y los estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia.
- Existen diferencias significativas en el desequilibrio de la resistencia muscular del tronco anterior/posterior, lateral derecha/lateral izquierda, y lateral izquierda/posterior entre los estudiantes de sexto y los estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia, al igual que entre el grupo de hombres y grupo de mujeres de la presente investigación.
- Existen diferencias significativas en la resistencia muscular anterior, posterior y lateral del tronco, al igual que desequilibrios en la resistencia muscular del tronco anterior/posterior, lateral derecha/lateral izquierda, lateral derecha/posterior, y lateral izquierda/posterior entre de grupo de estudiantes mayores y menores en edad.
- Los datos arrojados de la presente investigación indican según los valores normativos de (McGill, 1999) y (Chen, 2003) que existe desequilibrio de la resistencia muscular anterior, posterior y lateral del tronco entre los estudiantes de sexto y los estudiantes de séptimo semestre del programa de fisioterapia.

## **IMPACTOS.**

**Social:** Contribuir a la mejora de la calidad de vida de los estudiantes de Fisioterapia, incidiendo así a largo plazo en la disminución de la morbilidad tanto Regional como Nacional.

**Económico:** Disminuir en los costos a la salud publica en la atención de esta patología, reducir en las empresas las bajas laborales a causa de los trabajadores afectados por el dolor lumbar.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Barr y Colaboradores. (2005). Lumbar Stabilization Core Concepts and Current Literature, Part 1. *Phys Med Rehabil*, 473-480.
- Bork, B. E., Cook, T. M., Rosecrance, J. C., Engelhardt, K., Thomason, M. E., Wauford, I. J. Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists. *Physical Therapy*.1996;76(8), 827–835.
- Champagne, A., Descarreaux, M., & Lafond, D. (2009). Comparison Between Elderly and Young Males' Lumbopelvic Extensor Muscle Endurance Assessed During a Clinical Isometric Back Extension Test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(7), 521–526.
- Chen, L. Bih, L., Ho, C., Huang, M., Chen, C., &Wei, T. (2003). Endurance times for trunk-stabilization exercises in healthy women: Comparing 3 kinds of trunk flexor exercises. *Journal of Sport Rehabilitation*, 12, 199–207.
- Gunnar, A. (1999). Epidemiological features of chronic low-back pain.

- Katz . (2006). Lumbar disc disorders and low back pain: socioeconomic factors and consequences.
- Liddle y colaboradores. (2003). Exercise and chronic low back pain? Whats works? 176-190.
- Luoto y Colaboradores. (1998). One- footed and extemally disturbed two footed postural control in patients with chronic low back pain and healthy control subjects. A controlled with follow- up.
- Mahecha, M. T. (2009). Dolor lumbar agudo: mecanismos, enfoque y tratamiento. 24-40.
- 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. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(8), 941–944.
- McGill. (2001). Low back stability: from formal description to issues for performance an rehabilitation. *Exerc. Sport Rev*, 26-31.
- McGill. (2002). Low back disorders: Evidence based prevention and rehabilitation. *Human Kinetics*, 295.
- McGill. (2004). Ultimate back fitness and performance. *Wabuno Publishers*.
- McGill. (2007). Low Back Disorders: Evidence- based prevention and rehabilitacion (Second Edi.). *Human Kinetics*.
- Moreside y Colaboradores. (2007). Trunk muscle activation patterns, lumbar compressive forces, and spine stability when using the bodyblade. *Phyysical therapy*, 153-163.
- Nicolaisen & Jorgensen. (1985). Trunk strength, back muscle endurance and low back trouble. *Scand J Rehabil Med*, 121-127.
- O’Sullivan, P.B., Bulich, P., Waller, R., & Holte, J. (2006). The relationship between posture and back muscle endurance in industrial workers with flexion-related low back pain. *Manual Therapy*, 11, 264–271.
- Panjabi. (1992). The stabilizing system of the spine part II Neutral Zone and Inestability Hypothesis. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*,, 390-397.
- Panjabi, M. M. (2003). Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*.
- Rubin . (2007). Epidemiology and risk factors for spine pain. *Neurol Clin*.
- Sorensen. (1984). Physical measurements aas risk indicators for low back trouble over a one-year period. 106-119.
- Suter & Lindsay. (2001). Back muscle fatigability is associated with knee extensor inhibition in subjects with low back pain .*SPINE*.

