



DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE MOVIMIENTO DE PERSONAS CON ESCLEROSIS MÚLTIPLE.

Erika Vanessa Coéllar Vázquez

Tesis para optar por el grado de Maestra en Diseño
Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías

Miembros del jurado:

Mtra. María Francesca Sasso Yada

Directora de Tesis

Dra. Aurora Mina Poo Rubio

Dr. Jorge Sánchez de Antuñano y Barranco

Dr. José Gustavo Iván Garmendia Ramírez

Mtro. Carlos Moreno Tamayo

Mtra. Graciela Poo Rubio

México, D.F.

Noviembre de 2014

RESUMEN

Este trabajo inicia definiendo algunas condiciones de vida que llevan al ser humano a tener problemas motrices, como lo son los tipos de esclerosis, tipos de parálisis, trauma craneoencefálico, trauma en columna vertebral, mielomeningocele, artritis y amputaciones entre otras. Después se analizan diversas terapias de rehabilitación física, de las cuales se eligió el yoga restaurativo por ser la más económica y conveniente para las personas con esclerosis múltiple.

La presente investigación de tesis estuvo enfocada en evaluar la capacidad motriz de personas con esclerosis múltiple. Así como, proponerles una rehabilitación física alternativa adecuada para ellos. La investigación se llevó a cabo con un grupo de estudio formado por doce pacientes miembros de la asociación Unidos Combatiendo la Esclerosis Múltiple (UCEM), compuestos por nueve mujeres y tres hombres de edades entre los 10 a 45 años de edad.

Se determinó evaluar al grupo de estudio en su rango de movilidad a través del equipo y *software ErgoMov/IBV* Evaluación articular, del Instituto de Biomecánica de Valencia en España. El programa fue desarrollado para registrar ángulos en distintas articulaciones, medidos a través de electrogoniómetros, permitiendo el registro dinámico de los ángulos al estar en movimiento el sujeto de estudio.

Debido a la condición de los sujetos de estudio y el tiempo necesario para evaluar todas las articulaciones en el cuerpo humano, se decidió solamente valorar la movilidad en espalda, caderas, rodillas y tobillos, debido a que son las que principalmente se utilizan en la marcha. Todas las valoraciones fueron llevadas a cabo en el laboratorio de Ergonomía.

Para lo cual se les solicitó a los participantes asistieran con ropa cómoda, como camiseta, pantalones cortos y tenis para permitir la colocación de electrogoniómetros (bloques de plástico unidos con un resorte), sobre la piel de los participantes. Después de analizar diversas terapias alternativas de rehabilitación se les propuso a los participantes que realizaran yoga restaurativo en silla.

Se les sugirió a los sujetos de estudio hicieran un programa de yoga restaurativo en silla tres veces a la semana durante dos meses, dando un total de veinticuatro sesiones. Se determinó entonces realizarles a los usuarios una evaluación con el equipo *ErgoMov* antes y después de haber hecho este programa de yoga con el objetivo de conocer si hubo algún cambio si hubo algún cambio significativo.

En esas valoraciones se midieron los rangos de movimiento en las principales articulaciones utilizadas en la marcha. Para conocer los resultados, se compararon los registros obtenidos antes del programa de yoga restaurativo en silla con los recopilados después del programa. Los resultados demostraron una mejoría al realizar los movimientos solicitados a los usuarios.

De esos resultados, se desprenden aquellos en los que los usuarios recuperaron estabilidad, equilibrio, fuerza y coordinación para ser capaces de realizar cada uno de los cuarenta y dos movimientos. En la investigación se propuso el yoga restaurativo en silla debido a que los usuarios pueden realizar su sesión sin depender de nadie, de que los lleven a ningún lado, solo necesitan una silla y las ganas de mejorar físicamente.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO	
1.1 CONDICIONES QUE LLEVAN AL SER HUMANO	
A TENER PROBLEMAS MOTRICES.....	4
1.1.1 Esclerosis lateral amiotrófica.....	5
1.1.2 Esclerosis múltiple.....	5
1.1.3 Diferentes tipos de parálisis.....	5
1.1.4 Mielomeningocele.....	5
1.1.5 Parálisis cerebral.....	5
1.1.6 Trauma en columna vertebral.....	6
1.1.7 Trauma craneoencefálico.....	7
1.1.8 Accidente cerebrovascular.....	7
1.1.9 Artritis.....	7
1.1.10 Amputaciones.....	7
1.2 TERAPIAS ALTERNATIVAS.....	8
1.2.1 Crioterapia.....	8
1.2.2 Electroterapia.....	8
1.2.3 Hidroterapia.....	8
1.2.4 Laserterapia.....	9
1.2.5 Mecanoterapia.....	9
1.2.6 Diatermia.....	9
1.2.7 Ultrasonoterapia.....	10
1.2.8 Fisioterapia en el agua. Acuaerobics.....	10
1.2.9 Gimnasio.....	11
1.2.10 Rehabilitación biónica y robótica.....	11
1.2.11 Yoga restaurativo.....	12
1.3 TERAPIAS ALTERNATIVAS:	
VENTAJAS, DESVENTAJAS Y RESULTADOS.....	13

1.4 ANTECEDENTES DEL YOGA RESTAURATIVO O TERAPÉUTICO APLICADO EN LA REHABILITACIÓN FÍSICA EN PACIENTES CON ESCLEROSIS MÚLTIPLE	15
1.5 MARCO CONCEPTUAL	
1.5.1 ¿Qué es la esclerosis múltiple?.....	17
1.5.2 Sintomatología.....	18
1.5.3 Tipos de esclerosis múltiple.....	19
1.5.4 Escala de discapacidad en esclerosis múltiple.....	21
1.5.5 Antecedentes de la esclerosis múltiple.....	21
Capítulo 2. MARCO METODOLÓGICO.	
2.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	24
2.1.1 Sujetos de estudio.....	24
2.1.2 Objeto de estudio.....	28
2.1.3 Recursos materiales.....	29
2.1.4 Recursos humanos.....	32
2.1.5 PROCEDIMIENTO	32
Capítulo 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
3.1 Análisis de resultados. Primeras y segundas valoraciones	39
Capítulo 4. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	84
4.1 Movimientos articulares.....	86
Capítulo 5. CONCLUSIONES	105
Capítulo 6. DISCUSIÓN	112
Capítulo 7. RECOMENDACIONES	116

BIBLIOGRAFÍA.....	118
CURRICULUM VITAE.....	124

Anexo 1. Valoraciones iniciales

Anexo 2. Valoraciones finales

Anexo 3. Usuarios 1 - 12

Anexo 4. Gráficas valoraciones iniciales y finales

Anexo 5. Gráficas resultados totales

Anexo 6. Percentiles valores iniciales

Anexo 7. Percentiles valores finales

Anexo 8. Gráficas percentiles valores iniciales

Anexo 9. Gráficas percentiles valores finales

INTRODUCCIÓN

Enfermedades como la esclerosis múltiple han ido tomando mayor importancia en los últimos años, debido al incremento de casos y que además por ser de carácter degenerativo que discapacita total o parcialmente al paciente, dependiendo el tipo de esclerosis múltiple y del tiempo que lleve con ella. Por otro lado, aún se desconoce su causa y además no tiene cura, solo se controla a través de medicamentos de altos costos.

Por otro lado, se trata de una enfermedad que se presenta en etapas tempranas en el adulto joven, es decir, la esclerosis múltiple de acuerdo a los neurólogos puede detonar entre los 20 – 40 años de edad, la etapa productiva de una persona, cuando se encuentra trabajando o terminando una carrera, formando una familia. Al presentarse una enfermedad como esta cambia la vida de una persona en muchos aspectos.

En la mayoría de los casos la persona pierde su trabajo, lo que difícilmente le permite contar con el medicamento y con la rehabilitación física adecuada, a menos que cuente con una seguridad social o atención particular, pero en México es la minoría de la población que puede contar con un seguro médico de gastos mayores. Aún se está trabajando en que el gobierno apruebe esta enfermedad dentro de la seguridad social, pero puede pasar tiempo antes de que eso sea posible.

Razones como éstas, fueron motivos para desarrollar la presente tesis, el reconocer la importancia que tiene para el paciente el contar con una terapia alternativa de rehabilitación física, que le permita irse recuperando aunque no sea en su totalidad, pero que al menos le permita ser independiente y hasta reincorporarse a una vida laboral y social, ámbitos en que por el avance de la enfermedad ya no puede desenvolverse en ellos.

El contenido de esta tesis titulada “Estudio de movilidad de personas con esclerosis múltiple”, está desarrollado en siete capítulos junto con la introducción, bibliografía y sus anexos.

Capítulo 1: Marco teórico en donde se habla de las principales condiciones en el ser humano que lo lleva a tener discapacidad, a no disponer de una sana motricidad, después de esto, se presentan las terapias alternativas que pueden ser de utilidad en la

rehabilitación física de una persona con esclerosis múltiple, los antecedentes que existen en investigaciones que se han realizado aplicando el yoga en personas con esta condición.

Posteriormente, se expone qué es la esclerosis múltiple, los principales síntomas, los tipos que existen, los antecedentes históricos de la enfermedad desde que fue descubierta hasta nuestros días, la escala de discapacidad en la esclerosis múltiple y los niveles de discapacidad que maneja y finalmente la importancia que tiene la rehabilitación física para el paciente.

Capítulo 2: Marco metodológico explicando la manera en que se llevó la metodología de investigación, con qué elementos fue posible llevar a cabo el proceso de la investigación. Estos elementos fueron los sujetos de estudio, el objeto de estudio, los recursos materiales, los recursos humanos y el cómo se llevó el procedimiento para evaluar a cada uno de los sujetos de estudio.

Capítulo 3: Análisis de los resultados obtenidos, se muestran los resultados obtenidos en las dos valoraciones que se les hicieron a los sujetos de estudio, tanto del antes como después de que realizaran el programa de yoga restaurativo durante dos meses, llevando una sesión tres veces por semana. Los resultados que se muestran en este capítulo son el producto que se hizo del análisis de cada una de las gráficas temporales que resultaron de las dos valoraciones, que permitieron sacar los rangos de movimiento en grados, se hacen las comparaciones entre lo obtenido en la primera valoración contra la segunda valoración. Recopilando de esta manera, los rangos mínimos de movimiento, como los máximos. De estas comparaciones se obtuvo así la mejoría en grados que tuvieron los sujetos de estudio después del programa de yoga restaurativo.

Capítulo 4: Resultados obtenidos en el comienzo de la investigación como después de que el grupo de estudio compuesto originalmente por doce pacientes miembros de la asociación Unidos Combatiendo la Esclerosis Múltiple (UCEM), quedando en ocho sujetos de estudio que siguieron el programa de yoga terapéutico o restaurativo en silla, llevado a cabo tres veces a la semana durante dos meses, dando un total de veinticuatro sesiones.

Capítulo 5: Conclusiones. El yoga restaurativo en silla puede ayudar a todas las personas que desean o necesitan fortalecer su cuerpo, su columna, brazos y piernas a fin de poder realizar todas sus tareas.

Capítulo 6: Dificultades que se presentaron a lo largo de la metodología, de todas las situaciones que no dejaron fluir con mayor rapidez las valoraciones, el hecho de que los sujetos de estudio vivían lejos, que tenían consultas médicas o bien que no se sentían bien a causa de un brote. Otro problema importante, que algunos de los integrantes ya no quisieron volver a valorarse.

Capítulo 7: Recomendaciones que se le hacen a los futuros investigadores, sugiriéndoles un proyecto que podría darle continuidad a la presente investigación, solo que en ella se podría aplicar la tecnología Kinect trabajando en conjunto con el área de ingeniería, con sus coordinadores en Computación y en Electrónica, así como, con los estudiantes necesarios.

CAPÍTULO 1

Capítulo I. MARCO TEÓRICO.

1.1 CONDICIONES QUE LLEVAN AL SER HUMANO A TENER PROBLEMAS MOTRICES

Tipos de esclerosis:

1.1.1 Esclerosis lateral amiotrófica. (ELA)

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es la enfermedad degenerativa de las motoneuronas más común en los adultos. Se caracteriza por la pérdida progresiva de dichas células, lo que quiere decir que el paciente va perdiendo capacidad motriz lo que da como resultado un cuadro clínico complejo, en donde el paciente afectado pierde toda movilidad y, finalmente, muere.

1.1.2 Esclerosis múltiple. (EM) Enfermedad crónica degenerativa de tipo autoinmune, en la que por causas desconocidas el cuerpo falla en reconocer lo propio atacando el recubrimiento que cubre los nervios, a esa sustancia se le conoce como mielina, la cual al faltar produce que el paciente tenga una deficiente respuesta muscular. Este padecimiento provoca a corto o largo plazo una discapacidad permanente.

1.1.3 Diferentes tipos de parálisis.

Existen las hemiplejias o diplejias: La hemiplejía constituye una de las entidades patológicas que más se tratan en fisioterapia, que son en donde se paraliza la mitad del cuerpo, un brazo y una pierna del mismo lado, ya sea el derecho o el izquierdo. En el caso de una cuadriplejia, el paciente pierde la movilidad de brazos y piernas, es decir, es incapaz de mover algún miembro.

1.1.4 Mielomeningocele.

Es la forma más grave de lumbosacra defecto del tubo neural abierto compatible con la supervivencia y el resultado es varios grados de discapacidad. Mielomeningocele (MM) es la forma más grave de lumbosacra defecto del tubo neural abierto (NTD) compatible con la supervivencia y el resultado es varios grados de discapacidad.

1.1.5 Parálisis cerebral.

Las personas que tienen por condición física parálisis cerebral, en términos generales presentan problemas en el desarrollo del movimiento presentando una falta de coordinación lo que repercute en la imposibilidad de mantener una postura erguida, provocando en los pacientes una limitación en su actividad cotidiana. Este padecimiento es la causa más común de discapacidad en la niñez.

La causa principal de la parálisis cerebral es una malformación del cerebro, es decir, anomalías o también puede ser causada por lesiones en el cerebro. Generalmente estos problemas suceden cuando el bebé está todavía en el útero de la madre, aunque se puede presentar este problema hasta los dos años de edad cuando aún el cerebro está en desarrollo.

Los síntomas principales son:

Ataxia (falta de coordinación muscular), espasticidad, debilidad muscular o pérdida del movimiento y marcha anormal entre otros. Éstos pueden variar de persona a persona, así como, su intensidad, ya que pueden ir de leves a graves, también puede ocurrir que sea un solo lado afectado o solo los brazos o piernas, o en casos más graves las cuatro extremidades.

Debido a la contracción permanente de los grupos de músculos espásticos, el paciente tendrá contracturas permanentes y deformidades esqueléticas, las cuales causan la limitación de la actividad del sujeto. Hay que señalar, que adjunto a los problemas motores que pueden presentar los individuos con este padecimiento, es común que ocurran alteraciones en la sensibilidad, la percepción, la comunicación y la cognición.

1.1.6 Trauma en columna vertebral

La columna protege la médula espinal y le permite mantenerse de pie e inclinarse. La estenosis espinal causa un estrechamiento en la columna. Este estrechamiento puede ocurrir en el centro de la columna, en los canales que se derivan de ella y/o entre las vértebras o huesos de la columna. El estrechamiento ejerce presión sobre los nervios y la médula espinal y provoca dolor.

La médula espinal contiene los nervios que transportan mensajes entre el cerebro y el cuerpo. La médula pasa a través del cuello y la espalda. Una lesión de la médula

espinal es muy grave porque puede causar pérdida del movimiento (parálisis) por debajo del sitio de la lesión.

1.1.7 Trauma craneoencefálico

Es una patología frecuente en los países industrializados, constituyendo una de las principales causas de muerte entre la población pediátrica y adulta joven. Los accidentes de tráfico son la causa más frecuente de traumatismo craneal cerrado, estando incluidas las lesiones de los ocupantes del vehículo, peatones, motociclistas y ciclistas. Las caídas son la segunda causa más frecuente de traumatismo.

1.1.8 Accidente cerebrovascular.

También llamado ataque cerebral, es una enfermedad que afecta a los vasos sanguíneos que riegan el cerebro. Los síntomas pueden aparecer de forma gradual o repentina, pero las causas subyacentes de un accidente cerebrovascular generalmente están presentes muchos años antes.

La mayoría de los accidentes cerebrovasculares se producen en personas mayores de 65 años de edad. Aunque muchos de ellos se producen sin advertencia previa, existen ciertos síntomas físicos que pueden advertirnos que estamos sufriendo un accidente cerebrovascular.

1.1.9 Artritis.

La artritis reumatoide es una enfermedad de tipo autoinmune que se caracteriza por la inflamación sinovial y la hiperplasia ("inflamación"), la destrucción del cartílago y del hueso lo que lleva a los pacientes a tener deformidades en los huesos, comúnmente en los huesos de manos y pies.

Enfermedad de tipo autoinmune, cuya causa, es aún desconocida, la cual lleva a los pacientes a una discapacidad progresiva, el pronóstico es desconocido ya que puede variar de persona a persona, teniendo como características sistémicas, incluyendo cardiovasculares, pulmonares, psicológicos y trastornos esqueléticos.

1.1.10 Amputaciones. Cuando por un accidente o por una gangrena debe ser cortado algún miembro, ya sea una pierna o un brazo.

1.2 TERAPIAS ALTERNATIVAS

1.2.1 Crioterapia



Figura 1.

<http://www.vitonica.com/lesiones/crioterapia-el-frio-que-cura>

Es el conjunto de procedimientos basados en la acción del frío sobre el organismo. Se considera como frío aquellas aplicaciones terapéuticas de temperatura menor que la del cuerpo humano.

1.2.2 Electroterapia

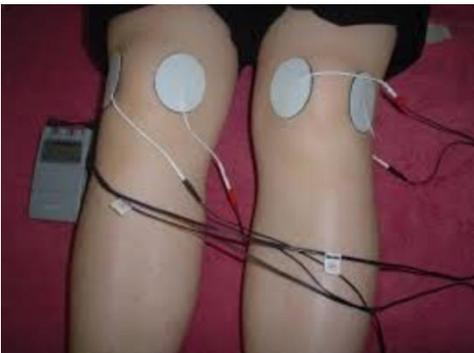


Figura 2.

<http://fisiotech.es.tl/electroterapia.htm>

En enfermedades con grandes espasticidades se obtienen buenos resultados mediante la “electroterapia monolítica” que consiste en estimular la contracción de un determinado músculo o grupo muscular y tras un intervalo de cien milisegundos se estimulará la contracción de sus antagonistas consiguiéndose relajaciones bastante duraderas.

1.2.3 Hidroterapia



Figura 3.

http://www.tinemi.com.mx/m_hidroterapia.html

La utilización del agua como agente terapéutico en el enfermo hemipléjico ya ha sido comentada al tratar del galvanismo (bañera galvánica) y la utilización de baños fríos (crioterapia) bien locales o totales.

1.2.4 Laserterapia



Figura 4.

<http://centrodetraumatologiahealth.blogspot.mx/>

Terapia hecha a base de aplicar rayos láser en la zona afectada de los músculos que no se pueden mover fácilmente, ya sea por espasticidad o por parálisis.

1.2.5 Mecanoterapia



Figura 5.

<http://rehabilitacionesfisicas.blogspot.mx/2008/10/mecanoterapia.html>

Con la utilización de diversos objetos como pelotas, cinturones o aparatos mecánicos como rampas y escaleras a fin de que el paciente reeduce su marcha y vuelva a adquirir esas habilidades motrices como subir una rampa o una escalera.

1.2.6 Diatermia



Figura 6.

<http://www.arcafisioterapia.com.mx/6.html>

Es la aplicación de calor profundo en los tejidos por medio de radiaciones que los atraviesan, siendo una corriente de alta frecuencia. Se define como ondas cortas, las ondas electromagnéticas con frecuencia entre 10 y 100 MHz. En fisioterapia se utiliza entre 20 y 40 MHz.

1.2.7 Ultrasonoterapia



Figura 7.

<http://www.salamancalia.es/1650/productos-servicios-salamanca/tratamiento-de-fisioterapia-combinada.aspx>

El ultrasonido terapéutico se utiliza en tratamiento de dolores profundos: de cuello o espalda, las lesiones de tendones y ligamentos, los espasmos o contracciones musculares, los problemas articulares y otras enfermedades relacionadas con la columna vertebral.

Esta terapia con ultrasonido estimula la circulación y cicatrización, relaja los músculos, reduce de manera significativa la inflamación, ayudando a aliviar el dolor.

Los ultrasonidos pueden ser de frecuencias de 1 y 3 MHz; con funcionamiento de terapia pulsada y continúa (10%, 20%, 50%, y 100%); Salidas de ciclos de trabajo variables de 16 Hz., 48 Hz., o 100 Hz. para ultrasonido.

1.2.8 Fisioterapia en el agua. Acuaerobics.



Figura 8.

Brenda Asociación de Esclerosis Múltiple. Chihuahua.

Los cuales como su nombre lo indica, es una terapia que se da en el agua, ejercicios realizados en ella, elemento natural que bien puede ser aprovechado, por ejemplo al flotar se pueden realizar diversos movimientos, lo cual fortalece los músculos y ayuda a disminuir la espasticidad o rigidez.

En el agua es posible mejorar el equilibrio, la coordinación, la marcha, la postura y la movilidad articular. Con la fuerza hidrostática disminuye el peso del cuerpo, facilita la bipedestación y la marcha. Cabe señalar que el paciente no debe excederse de 45min en la alberca y que ésta debe estar entre los 28 y 30°C de temperatura, con el objeto de no provocar fatiga prematura en el paciente y que logre terminar la sesión terapéutica.

Los Acuaerobics son ejercicios que promueven una mejor actividad cardiorespiratorias, estos ejercicios bien pueden ser realizados en forma grupal o de forma individual personalizado de acuerdo a las características del paciente.

1.2.9 Gimnasio.



Figura 9.
Brenda Asociación de Esclerosis Múltiple. Chihuahua.

En cuanto a la actividad física desarrollada en el gimnasio ayuda a incrementar la fuerza, mejora el equilibrio, la resistencia y el tono muscular, lo que ayuda a disminuir la fatiga y la espasticidad, síntomas comunes en la esclerosis múltiple. Cuando el tono muscular baja, llega el momento en que la persona no puede pararse, sentarse y caminar.

1.2.10 Rehabilitación biónica y robótica.



Figura 10.
<http://www.aztecatrends.com/notas/actualidad/159411/el-exoesqueleto-traje-binico-para-personas-con-problemas-motrices-se-present-en-mxic>

En México, existe el Centro de Evaluación y Rehabilitación Biónica y Robótica (CEREBRO), en este gracias a las terapias físicas adecuadas a las características de los pacientes con esclerosis múltiple, es posible revertir los daños en las capacidades motoras.

Este centro primeramente realiza una evaluación del paciente de acuerdo al nivel de su discapacidad, es decir, el grado de afección motriz. Una vez determinada la situación del paciente, se le asignan diversas terapias de acuerdo a sus características.

El centro ofrece al paciente con esclerosis múltiple la posibilidad de recobrar su independencia, gracias a las diversas terapias en combinación con los aparatos, pueden devolverle la fuerza, mediante la recuperación del tono muscular, disminuir la espasticidad, recobrar la coordinación de miembros superiores e inferiores, así como, mejorar la propiocepción¹.

1.2.11 Yoga terapéutico o restaurativo.



Figura 11.

YOGA AND MULTIPLE SCLEROSIS

“Yoga en Sánscrito significa “Unión”, así bien, el significado espiritual del yoga es la unión de la mente con la Inteligencia divina del Universo.” (Akhtar, 2013)

“El yoga puede ser útil en enfermedades como la artritis, reduciendo el dolor y aumentar el rango de movimiento. También puede potencialmente aliviar los problemas de la espalda baja y las complicaciones de la osteoporosis aumentando la flexibilidad, rango de movimiento y fuerza ósea y muscular, y también mejorando la postura, el equilibrio y la coordinación.” (Anónimo, 1999)

La práctica constante de yoga al parecer logra aminorar en mucho el proceso degenerativo en la esclerosis múltiple, (Fishman, L. & Small, E. 2007).

Si por una enfermedad degenerativa se reduce el rango de movilidad, hay espasticidad, debilidad, falta de coordinación y de equilibrio, así como de sensación de entumecimiento en diversas partes del cuerpo, el yoga puede ayudar a minimizar estos efectos indeseables en la enfermedad, como es la contracción muscular involuntaria, con la práctica de yoga es posible aumentar la flexibilidad, la fuerza, la coordinación y el equilibrio.

No obstante, además de los efectos positivos en el cuerpo a nivel de motricidad, puesto que incrementa las habilidades funcionales llevándolas a un nivel más elevado, además

¹ Sensación de uno mismo en el espacio.

incrementa funciones cognitivas como una mejor concentración, proporcionando una sensación de calma y de bienestar en general e independientemente de los benéficos efectos arriba descritos, el yoga ayuda a tener energía.

La gente valora hacer yoga básicamente por tres razones principales: el yoga reduce el déficit funcional; incrementa la autoestima al obtener nuevamente independencia y mantiene la mente equilibrada y tranquila.

1.3 TERAPIAS ALTERNATIVAS:

TERAPIA ALTERNATIVA	VENTAJAS	DESVENTAJAS	RESULTADOS
Crioterapia	Puede hacerse en casa si se tienen los artículos necesarios.	Sólo proporciona resultados notables para desinflamar. *	Si la EM es avanzada se requiere de otra terapia, que ayude al paciente a recuperar movilidad.
Electroterapia	Estimula la contracción de los músculos, para que se activen.	Se estimulan los músculos como si se hubiera hecho ejercicio. *	En casos de gran espasticidad hay buenos resultados, ayuda a disminuirla.
Hidroterapia	Es relajante y estimulante.	Si al paciente con EM se le sumerge en agua caliente, después no tiene fuerza para caminar. *	Si al paciente no le afecta el alta temperatura del agua, recupera cierta movilidad. **
Laserterapia	Ayuda a estimular los músculos que se encuentran sin movilidad por	Costos por cada terapia, el disminuir la espasticidad puede requerir	Reduce la espasticidad, pero para recuperar fuerza y equilibrio no

	parálisis. Disminuye la espasticidad.	tratamientos largos. *	es suficiente.
Mecanoterapia	El paciente puede ejercitarse y reeducarse motrizmente. Como subir - bajar escaleras y rampas.	Si no se tiene cuidado, el paciente puede lesionarse. Costos por terapia si no se cuenta con seguridad social. *	Son buenos siempre y cuando se cumpla con las terapias, es decir, que el paciente sea constante.
Diatermia	Relaja los músculos y alivia la sensación de dolor.	Como es la aplicación de calor profundo, a la mayoría de los pacientes con esclerosis múltiple no les es benéfico. *	Si la EM no está avanzada en el paciente, puede soportar el calor y recuperar movilidad.
Ultrasonoterapia	Ondas de ultrasonido que pueden acelerar el proceso de regeneración axónica.	Al paciente se le tiene que llevar al lugar de la terapia. Depende de terceras personas.	Son buenos después de largas sesiones de terapia, ayuda a la regeneración del sistema nervioso.
Fisioterapia en el agua (Acuaerobics)	Es relajante, estimulante, ayuda a bajar estrés y fortalece las extremidades.	Al paciente se le tiene que llevar al lugar de la terapia. Depende de terceras personas.	Ayuda a fortalecer el cuerpo, recuperando fuerza, equilibrio y coordinación.
Gimnasio	Estimular diversos músculos para que recuperen tono muscular y con ello adquirir fuerza.	Dependiendo el avance de la enfermedad tal vez al principio no pueda usar algunos aparatos. Costos. *	Se requiere constancia en esta terapia, de hacerlo son buenos los resultados obtenidos.
Rehabilitación biónica y robótica	Se le diagnostica al paciente y se le	Es sumamente costoso. *	Esta terapia puede ayudar a revertir los

	asignan terapias de acuerdo a su nivel de discapacidad.		efectos de la enfermedad.
Yoga restaurativo	Puede hacerse de forma independiente en el hogar, por lo que es económico. Puede realizarse cuantas veces se desee y se requiera.	Que al hacer la terapia el paciente solo y sin ninguna estimulación visual y auditiva, pueda aburrirse y abandone la terapia.	El paciente obtiene fuerza, resistencia, estabilidad, equilibrio, flexibilidad y ayuda a disminuir la espasticidad, la fatiga y el estrés.

Tabla 1. Elaboración propia a partir de la información recopilada.

*Al paciente se le tiene que llevar al lugar para tomar la terapia.

**La mayoría de los pacientes les afecta el agua caliente y sufren fatiga.

1.4 ANTECEDENTES DEL YOGA RESTAURATIVO O TERAPÉUTICO APLICADO EN LA REHABILITACIÓN FÍSICA EN PACIENTES CON ESCLEROSIS MÚLTIPLE.

El primer artículo presentado que lleva por título “*Influence of sports climbing and yoga on spasticity, cognitive function, mood and fatigue in patients with multiple sclerosis*” habla sobre la aplicación del yoga en personas con esclerosis múltiple, en este caso el tipo de yoga que se utilizó fue Hatha Yoga, este tipo de yoga tiene influencia en lo mental y en general en el bienestar de la persona que lo practica, puesto que al practicar los ejercicios de estiramiento y de fuerza contribuye a desarrollar músculos fuertes.

Además de esto, con la práctica de los ejercicios se mejora la flexibilidad y se reduce la espasticidad, para este trabajo se reunió un grupo de veinte personas con esclerosis múltiple de tipo recurrente-remitente con edades entre los 26 a 50 años. Este grupo a su vez se dividió en dos, uno que practicara Hatha Yoga y el otro los deportes de escala, para esto no hubo diferencias de género, de edades o del nivel de esclerosis múltiple de los pacientes.

El procedimiento que se siguió fue el siguiente, ambos programas fueron llevados a cabo una vez a la semana por once semanas, a los participantes del estudio se les solicitó que

al menos asistieran nueve o diez semanas en total, con la finalidad de ver los resultados de las terapias en estas personas. Los resultados de la investigación en ambos programas al término de las once semanas se mencionan a continuación.

En cuanto a la espasticidad no hubo un cambio significativo cuando fueron evaluados con la escala Ashworth. No obstante, hubo una mejora en el nivel de discapacidad en la que estaban ubicados los participantes dentro de la escala de discapacidad en esclerosis múltiple, Expanded Disability Status Scale (EDSS). Sobre la fatiga los resultados no mostraron ningún impacto al término de los dos programas, así como, sobre el estado de humor y en la función cognitiva.

La discusión en esta investigación habla sobre la importancia de que la muestra fuera pequeña. Sin embargo, con esa muestra fue suficiente para mostrar los resultados obtenidos en ambos programas, de los cuales se puede decir que aunque no redujeron la espasticidad si mejoraron en reducir su nivel de discapacidad en esclerosis múltiple.

El siguiente artículo titulado “Effects of integrated Yoga on neurogenic bladder dysfunction in patients with multiple sclerosis – A prospective observational case series”, habla sobre los efectos del yoga integral sobre la disfunción de vejiga neurogénica en pacientes con esclerosis múltiple. En este estudio el objetivo fue evaluar los efectos del yoga sobre la disfunción de la vejiga neurogénica en los pacientes con EM en conjunción con el tratamiento médico estándar.

Este estudio fue realizado en Alemania con once participantes, cuyos resultados serían evaluados después de haber realizado el programa de yoga por veintiún días. La práctica de yoga incluía un curso introductorio sobre yoga y practicas sobre cómo respirar correctamente. Así como, el practicar ejercicios diarios de un candado anal, algo similar a los ejercicios de Kegel, para apretar los músculos que hacen más fuertes los esfínteres.

Después de esos 21 días de práctica de yoga, los resultados se evaluarían mediante escaneo de ultrasonido para el volumen residual de orina, chequeo de nicturia (orinar de noche), impacto de incontinencia.

Resultados: fueron una mejoría significativa en no tener una orina residual después de haber ido a la micción; en la nicturia y en la incontinencia. Las conclusiones de esta investigación indican la seguridad y la efectividad de practicar el yoga para contrarrestar los síntomas de una vejiga neurogénica además de tener la medicina estándar para un paciente con esclerosis múltiple.

El último artículo titulado “The effect of Hatha, Pranayama, and Raja yoga on the Feeling of Fatigue of Woman Suffering from Multiple Sclerosis (MS)”, es sobre una investigación de un estudio clínico triado, es decir, que se conjuntan los tres tipos de yoga arriba mencionados. El método para recolectar datos fue a través de cuestionarios y de información demográfica de aquellos pacientes con esclerosis múltiple que tenían fatiga constante.

Posteriormente, el grupo de estudio de sesenta pacientes fue dividido en dos subgrupos, uno de control y otro de estudio, teniendo cada uno 30 pacientes. La fatiga en los pacientes fue evaluada antes de la intervención. Los resultados en esta investigación indican que practicar técnicas de yoga disminuye la sensación de fatiga en los pacientes que tienen esclerosis múltiple.

1.5 MARCO CONCEPTUAL

1.5.1 ¿Qué es la esclerosis múltiple?

La esclerosis múltiple es

“un trastorno crónico del sistema nervioso central – formado por el encéfalo y la médula espinal – caracterizado por la pérdida de mielina. Esta es una sustancia blanca que actúa como una vaina recubriendo los nervios. Desde el momento que va desapareciendo comienzan a producirse placas de tejido endurecido, proceso conocido como esclerosis.” (Carrón, 2013: 60).

En la esclerosis múltiple la pérdida de mielina es determinante en la capacidad motriz, visual y cognitiva, puesto que al irse perdiendo, se hace lento el flujo de información que va desde cerebro a los músculos. “La mielina es una estructura que cubre los axones y su función principal es dar velocidad al impulso nervioso [...]” (Cuevas, 2010: 2).

Los casos de esclerosis múltiple han incrementado, es actualmente “considerada como la causa de discapacidad neurológica más frecuente en el adulto joven, después del traumatismo craneoencefálico.” (Cuevas, 2010: XI). Esta enfermedad tiende a aparecer “entre el segundo y tercer decenios de la vida, pero se han observado casos tanto en niños como en personas de la tercera edad.” (Cuevas, 2010: 4).

Las personas del sexo femenino se ven mayormente afectadas en una proporción tres a uno, en contraste con el sexo masculino. Aún en la actualidad se desconoce su causa, pero se piensa que puede estar entre predisposición genética y factores ambientales, por lo que si hubiera en la persona la susceptibilidad genética, se cree que pueden darse una serie de eventos aleatorios en donde el cuerpo “falla en reconocer lo propio de lo ajeno, a esto se le conoce como enfermedad autoinmunitaria.” (Cuevas, 2010: 4).

“Los síntomas pueden variar de persona a persona dependiendo las áreas del sistema nervioso central que hayan sido afectadas, pero los síntomas principales que pueden presentarse en una crisis son: pérdida del equilibrio, parálisis, ataxia (falta de coordinación), temblores, debilidad, hormigueo, problemas visuales, pérdida de fuerza o sensibilidad, problemas en la función sexual, problemas de memoria a corto plazo, alteraciones urológicas,…” (Carreón, 2013: 60).

1.5.2 Sintomatología.

Los principales síntomas son: fatiga, debilidad, espasticidad², trastornos en el equilibrio, temblores y algunas alteraciones en lo sensorial que bien pueden incluir: “dolor, alteraciones visuales, cognitivas, intestinales y vesicales.” (Hernández, 2006)

Debido a que los síntomas pueden ser muy variados el diagnóstico es difícil de determinar, por lo que muchos pacientes pueden tardar años en saber que ya tienen la enfermedad y continúan con su vida normalmente, atendándose de forma aislada los distintos síntomas que se van presentando, hasta que se presenta el primer “brote” y los deja sin fuerza para caminar o mover uno o ambos brazos. “Cuando la esclerosis ya invadió el eje cerebro-espinal, el diagnóstico de certeza es del 100%.” (Hernández, 2006)

² [...] tono no habitual en los músculos, que se siente como una rigidez, sacudidas, calambres musculares en las piernas o los brazos, miembros rígidos y estirados o que sufren espasmos. (Oreja, 2013).

Al inicio de la enfermedad los síntomas pueden ser mínimos y espaciados, es decir, van y vienen, lo que provoca que el paciente no esté consciente de que ya tiene la enfermedad, sin embargo, al pasar el tiempo los síntomas se van manifestando en forma más continua y severa, entonces presenta dificultad en la marcha, falta de equilibrio, vértigo, disminución de la agudeza visual, hormigueo en pies y manos, pérdida de la fuerza muscular, etc.

1.5.3 Tipos de esclerosis múltiple.

Existen diversas enfermedades desmielinizantes del sistema nervioso, razón por cual es difícil dar un diagnóstico preciso desde los primeros síntomas; sin embargo, la esclerosis múltiple se tiene como la principal exponente.

“Ésta es una enfermedad crónica, degenerativa y progresiva; caracterizada por inflamación y daño de los oligodendrocitos en el sistema nervioso central, y con el consecuente deterioro axonal y le discapacidad secundaria que esto provoca.”
(Cuevas, 2010)

Al inicio de la enfermedad es difícil pronosticar el tipo de esclerosis múltiple que presenta el paciente, que bien puede ser desde un tipo benigno, en el cual el paciente puede permanecer en perfecto estado y puede tener todas sus capacidades motoras, siendo totalmente funcional e independiente hasta por 15 años, después de que se le diagnostica.

No obstante, los otros cuatro tipos no son tan considerados con el paciente, a continuación se expondrán las variedades de esclerosis múltiple, de acuerdo a su presentación y progresión. (Cuevas, 2010)

1. Recurrente Remitente (RR)

Este tipo de esclerosis múltiple se caracteriza por la presencia de episodios de disfunción neurológica, seguidos después de una recuperación casi total con un curso variable. El tipo Remitente Recurrente se presenta en el 85% de los casos. Como ya se mencionó antes, después de la aparición del primer brote, el curso de la enfermedad puede ser muy variable. “Existe una asociación importante entre el número de ataques los primeros dos

años y el tiempo en requerir asistencia para caminar (bastón o silla de ruedas).” (Cuevas, 2010).

2. Secundariamente Progresiva (SP)

De acuerdo a los médicos neurólogos, el tipo RR puede evolucionar al tipo SP en algunos casos. Sin embargo, muchas veces la transición no es fácil de distinguir. Se tiene conocimiento de que el 40% de los pacientes que inicia con el tipo RR puede desarrollar este segundo tipo a los 10 años y más de 88% de los pacientes cuando no están bajo ningún tratamiento, en promedio a los 25 años. “La mitad de los pacientes con inicio de EMRR alcanza un grado de discapacidad en el cual requieren uso de bastón o silla de ruedas después de 15 años.” (Cuevas, 2010).

3. Primariamente Progresiva (PP)

“[...] la poca cantidad de lesiones cerebrales confirmadas mediante resonancia magnética (RM), distinguen a esta variedad de EM.” (Cuevas, 2010). En la cuestión de discapacidad se asemeja mucho al tipo de SP en el tiempo promedio para alcanzar el nivel 6.0 en la EDSS.

4. Progresiva Recurrente (PR)

En este tipo de EM se observa una evolución continua de la enfermedad con exacerbaciones³ definidas.

Es fundamental que el médico tratante sepa distinguir qué tipo de EM presenta el paciente, a fin de darle el tratamiento adecuado de acuerdo a su tipo, tratando en la mejor medida retrasar la evolución de la discapacidad.

³ “Una exacerbación es la aparición, reaparición o empeoramiento de síntomas de disfunción neurológicas con duración mayor de 24 horas.” (Cuevas, 2010).

1.5.4 Escala de discapacidad en esclerosis múltiple. Expanded Disability Status Scale (EDSS)

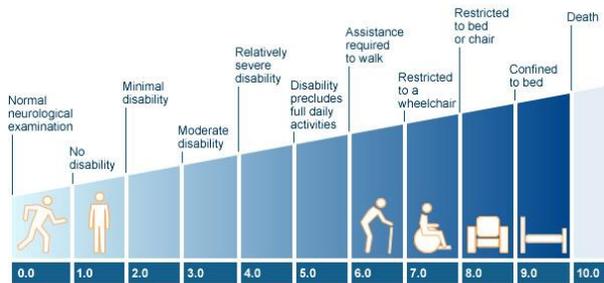


Fig. 12. Escala de discapacidad para la esclerosis múltiple, desarrollada por Kurtzke en 1983.

La Escala Expandida del Estado de Discapacidad (EDSS, *Expanded Disability Status Scale*) es uno de los principales recursos para evaluar la discapacidad en un paciente con esclerosis múltiple. Dicha escala en el año de 1983 fue perfeccionada por *John F. Kurtzke*, quien la trabajó tomando como base dos subescalas importantes: la DSS, que fue desarrollada en 1955 y su modificación en 1961.

1.5.5 Antecedentes de la esclerosis múltiple.

Se tiene conocimiento de que en el siglo XIX ya existían casos de esclerosis múltiple, aunque en esa época no se sabía nada respecto a ella, puesto que no existían medicamentos, los pacientes afectados recurrían a remedios caseros y en general la gente se dejaba llevar por la superstición. Los médicos en ese entonces solo se podían concretar a observar y realizar una serie de notas que les llevaba a creer que el paciente en cuestión presentaba un cuadro de esclerosis múltiple.

A mediados de siglo XIX la esclerosis múltiple era una enfermedad diferente de todas las que se conocían desde los tiempos de la antigüedad. Por su misma naturaleza, llamémosla “rara” ha recibido diversos nombres, por ejemplo: Robert Carswell, médico escocés, en 1830 la definió como un “estado peculiar”; Jean Cruveilhier en 1835 la llamó “degeneración gris de la médula”; William Moxon en 1875 la denominó como “esclerosis insular” y fue llamada así por varias décadas, aunque también se llegó a conocer como “Esclerosis diseminada”; posteriormente en 1868, fue llamada “esclerosis en placas” por Jean-Martin Charcot. Más tarde, debido a que las lesiones encontradas en los pacientes son múltiples, se le denominó así, “esclerosis múltiple”.

Sin embargo, al ser esta enfermedad de tipo neurológico y que afecta al sistema nervioso, puede presentar síntomas muy variados, lo que puede hacer confuso determinar un diagnóstico definitivo. En 1838, ya existían dibujos de pacientes con esclerosis múltiple, pero los médicos no entendían cómo funcionaba esta enfermedad ni porque los pacientes terminaban “endurecidos” por dentro, de lo cual se daban cuenta al practicarles la autopsia. No fue hasta 1868, que gracias al neurólogo *Jean-Martin Charcot*, siendo profesor de neurología en la Universidad de París realizó diversos estudios y contribuciones a la especialidad por lo que se le conoce como el “padre de la neurología”, fue *Charcot* quien descubrió todo acerca de esta enfermedad. (Debido a su descubridor es que a esta enfermedad también se le conoce como síndrome de *Charcot*).

Entre sus pacientes, estaba una mujer que padecía de temblores, situación que llamó la atención del doctor *Charcot*, pero no solo presentaba esto, sino además otros síntomas como movimientos anormales en los ojos y vista borrosa. Desgraciadamente al no existir medicamento alguno para la enfermedad la paciente murió; fue en la autopsia que este doctor descubrió que “en su cerebro había placas o cicatrices que los médicos ahora saben, son característicos de la esclerosis múltiple.” (Rivera, 2010).

CAPÍTULO 2

Capítulo 2. MARCO METODOLÓGICO.

2.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación está enfocada a la enfermedad de esclerosis múltiple, sus características, y la evolución de dicha enfermedad en los pacientes. En el Instituto de Biomecánica de Valencia en España, existe un programa de valoración articular *ErgoMov*, que evalúa la movilidad del paciente, midiendo rasgos en diferentes articulaciones como son el cuello, hombros, codos, muñecas, espalda, caderas, rodillas y tobillos, básicamente.

Esta investigación se abocó al estudio de movimiento de personas con la condición de salud mencionada en el párrafo anterior. Esta enfermedad es autoinmune, crónica degenerativa, cuyos principales síntomas son la falta de movilidad en brazos y piernas, así como, espasticidad, falta de equilibrio y de coordinación. Debido a las condiciones físicas de los sujetos de estudio sólo fue posible valorar aquellas articulaciones que intervienen en la marcha, las cuales son el tronco (espalda), caderas, rodillas y tobillos.

Se determinó realizar a los doce sujetos de estudio dos valoraciones en sus rangos de movilidad mediante los torsiómetros y goniómetros electrónicos (*Ergomov*) de valuación articular. La primera de ellas antes de realizar el programa de yoga restaurativo en silla, y la segunda después de haber concluido las veinticuatro sesiones. La primera valoración fue realizada en el laboratorio de Ergonomía de la Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco, mientras que la segunda se hizo en las instalaciones de la asociación Unidos Combatiendo la Esclerosis Múltiple (UCEM).

2.1.1 Sujetos de estudio.

El grupo de estudio estuvo integrado por 12 personas de ambos sexos, 9 mujeres y 3 hombres con edades de 10 a 45 años de edad. Se determinó evaluar a estos 12 pacientes en su rango de movilidad con los torsiómetros y goniómetros electrónicos (*ErgoMov*). Con este equipo es posible valorar todas las articulaciones del cuerpo humano, pero sólo se valoraron las más importantes en la marcha.

A continuación se presentan los usuarios y su estado al inicio del estudio, así como sus edades, y el año en que fueron diagnosticados.

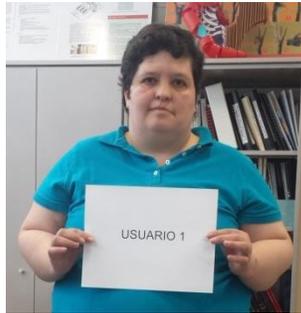


Fig. 13

Edad: 45 años

Año de diagnóstico:

1994

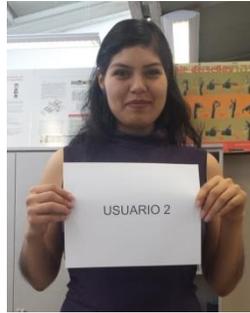


Fig. 14

Edad: 29 años

Año de diagnóstico:

2009

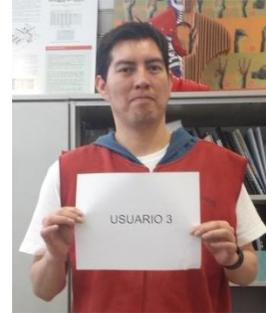


Fig. 15

Edad: 31 años

Año de diagnóstico:

2005

La usuaria 1, puede caminar aparentemente bien, aunque en ciertos momentos pierde el equilibrio, sólo en algunas ocasiones tiene la necesidad de utilizar bastón de un solo punto de apoyo para ayudarse en los recorridos largos.

La usuario 2, camina bien sin la necesidad de utilizar ningún elemento de apoyo, tales como bastón o andadera. Al momento de iniciar la primera valoración con el equipo *ErgoMov* llevaba tres meses y medio de embarazo.

El usuario 3, camina sin utilizar ningún apoyo, sin embargo, no tiene la estabilidad y pierde con facilidad el equilibrio. Necesita apoyarse de los muros o de algún mueble para desplazarse dentro de una habitación y en el caso de recorrer tramos largos es necesario que se apoye del brazo de alguna persona. Si requiere de usar un bastón pero hasta el momento se rehúsa.

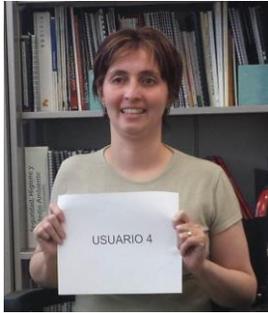


Fig. 16

Edad: 37 años

Año de diagnóstico:
2003

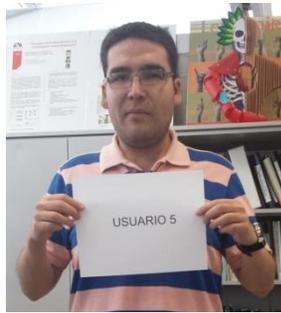


Fig. 17

Edad: 30 años

Año de diagnóstico:
2010



Fig. 18

Edad: 31 años

Año de diagnóstico:
2012

La usuario 4 no puede caminar, necesita del apoyo de una silla de ruedas para moverse dentro de una habitación, para poder realizar actividades diarias como bañarse requiere del auxilio de otra persona. Para desplazarse en tramos largos necesita tener a alguna persona que lleve la silla de ruedas.

El usuario 5 puede caminar bien, aunque lleva ya tres años con esclerosis múltiple. No tiene la necesidad de apoyarse en alguna persona, muro o mueble para desplazarse. Sin embargo, pierde el equilibrio y la estabilidad en algunas ocasiones.

La usuario 6, puede caminar normalmente sin la necesidad de ningún tipo de apoyo. Sólo en algunos momentos pierde la estabilidad y el equilibrio.

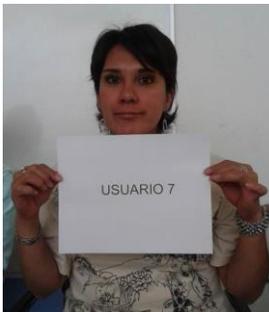


Fig. 19

Edad: 26 años

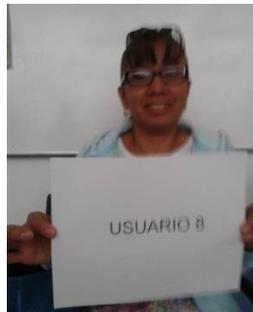


Fig. 20

Edad: 44 años



Fig. 21

Edad: 28 años

Año de diagnóstico:
2004

Año de diagnóstico:
2009

Año de diagnóstico:
2011

La usuaria 7 puede caminar bien sin apoyarse de algún bastón o andadera, sólo en ciertos momentos pierde la estabilidad y el equilibrio. En tramos largos necesita descansar por momentos en alguna silla o banca para continuar caminando.

La usuaria 8 camina bien, sólo que en tramos largos necesita detenerse y descansar en una banca para poder continuar su marcha.

El usuario 9 camina sin apoyos, pero tiene inestabilidad y falta de equilibrio y aunque necesita del uso de un bastón no lo utiliza.

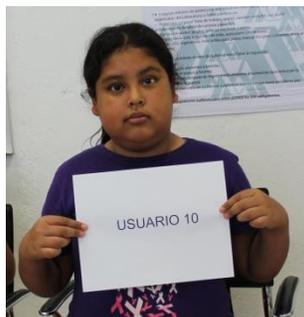


Fig. 22

Edad: 10 años

Año de diagnóstico:
2010

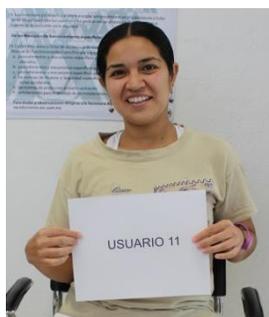


Fig. 23

Edad: 30 años

Año de diagnóstico:
2010



Fig. 24

Edad: 34 años

Año de diagnóstico:
2010

La usuario 10, es una niña de diez años y aunque camina sin apoyos, pierde en momentos el equilibrio y la estabilidad.

La usuario 11 camina sin problema aunque en ocasiones también pierde la estabilidad y el equilibrio.

La usuario 12 puede caminar sin la necesidad de ningún apoyo, pero lo hace de manera lenta y requiere descanso en tramos largos. Por momentos no tiene la estabilidad suficiente y por lo mismo pierde el equilibrio.

2.1.2 Objeto de estudio.

El objeto de estudio empleado, es una terapia alternativa de rehabilitación física, la cual fue escogida entre las diversas terapias alternativas presentadas en esta tesis. Se eligió la yoga restaurativa en silla debido a que el usuario puede realizarla en la comodidad de su casa sin tener que depender de nadie para hacer su sesión de ejercicios, no tiene que trasladarse a ningún sitio con todo lo que conlleva, sólo necesita de una silla normal o plegable en donde pueda realizar su sesión. Así pues, se eligió esta alternativa de rehabilitación por ser la más económica y porque el usuario puede ser autosuficiente para realizarla sin depender de otras personas.



Fig. 25



Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28

El yoga restaurativo en silla está indicado para personas con distintas afecciones, tales como alguna lesión en columna, artritis, escoliosis y esclerosis múltiple. Se trata de un yoga muy suave y pausado, en el que sólo se necesita de este mobiliario (una silla), cojines, colchas o cobijas, cinturones y bloques ya sean de esponja o de madera, para que el usuario pueda realizar las posturas sin problemas, como lo muestran las imágenes.

2.1.3 Recursos materiales.

Software y equipo *ErgoMov*



Figura 29. Imagen tomada del software *ErgoMov*.

Equipo y software *ErgoMov/IBV* Evaluación articular, del Instituto de Biomecánica de Valencia, España. El programa fue desarrollado para registrar ángulos en distintas articulaciones, medidos a través de goniómetros y torsiómetros electrónicos (*ErgoMov*), que son dos bloques terminales unidos mediante un resorte, colocados sobre la piel permitiendo el registro dinámico de los ángulos al estar en movimiento el sujeto de estudio.



Figura 30. Componentes del equipo *ErgoMov*. Manual de usuario, pág. 2.2.

Instrumentos de investigación para presentar las gráficas temporales de los doce usuarios.

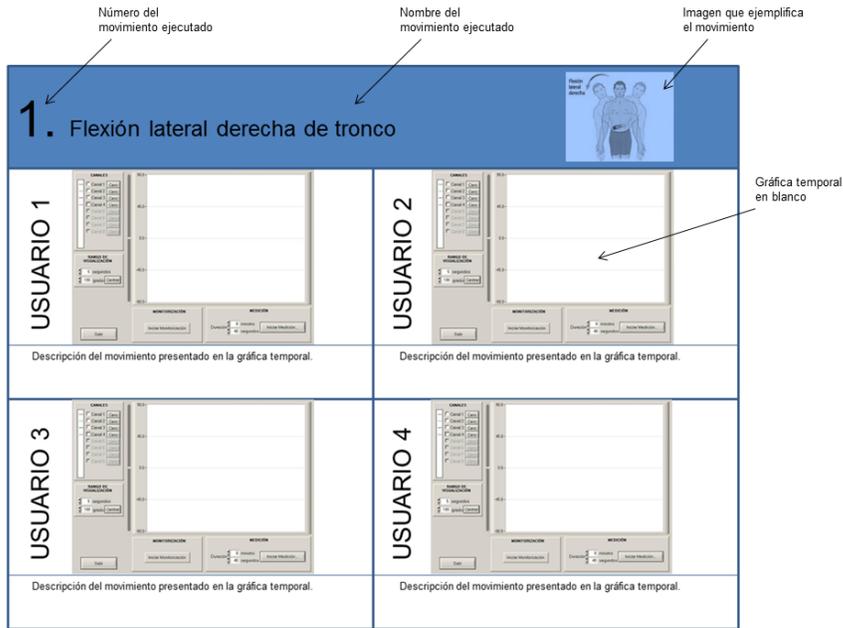


Figura 31. Elaboración propia.

Instrumento de investigación para presentar las gráficas temporales de la 1ª y 2ª valoración de un usuario.

CEDULA DE USUARIO

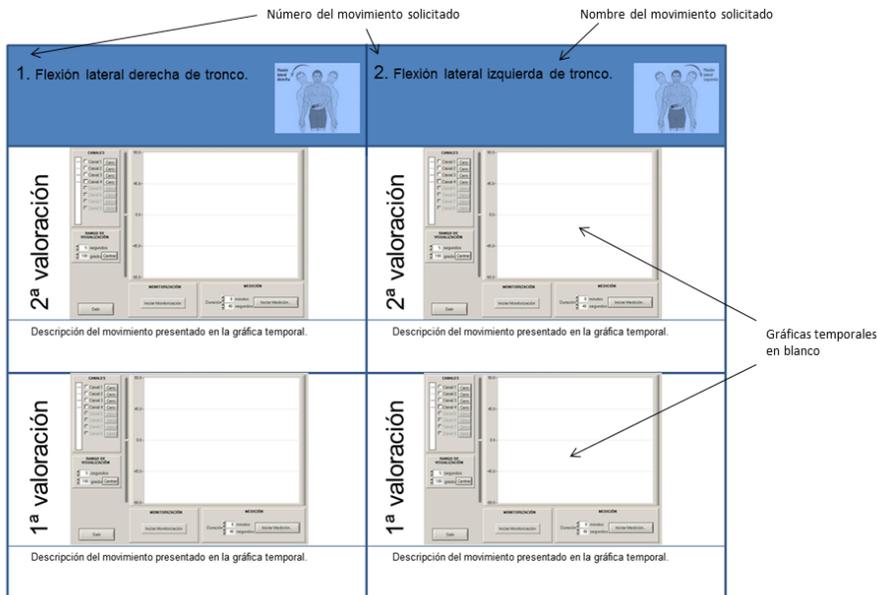


Figura 32. Elaboración propia.

Instrumento de investigación para vaciar los resultados obtenidos en grados de las dos valoraciones.

DATOS EN DESORDEN

USUARIO 1	USUARIO 2	USUARIO 3	USUARIO 4	USUARIO 5	USUARIO 6
USUARIO 7	USUARIO 8	USUARIO 9	USUARIO 10	USUARIO 11	USUARIO 12

Fig. 33. Elaboración propia.

Cantidad de usuarios

USUARIOS	GRADOS ALCANZADOS

Fig. 34. Elaboración propia.

Instrumento de investigación. Formato de gráfica de percentiles.

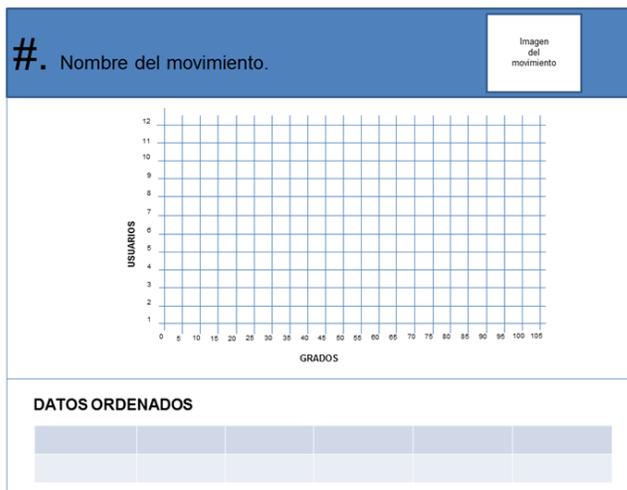


Fig. 35. Elaboración propia.

Computadora. Dell. Microsoft Windows XP Profesional. Versión 2002. Intel (R) Core TM2 CPU. T5500 @ 1.66 GHz 981 MHz, 0.99 GB de RAM.

Multifuncional. Canon Pixma.

Cámara digital. Sony.

Videocámara. Sony.

Consentimiento informado. Documento sobre las valoraciones articulares que se le harán antes y después de haber realizado el programa de yoga restaurativa en silla con los torsiómetros y goniómetros electrónicos (*ErgoMov*). Así como, autorizar el derecho de utilizar toda la información recabada en fotografías, encuestas e igualmente en las gráficas temporales producidas por (*ErgoMov*).

2.1.4 Recursos humanos.

Investigador

Técnico en computación

Operador del programa *ErgoMov*

Asistente para realizar las valoraciones a los usuarios con *ErgoMov*

Capturista de los resultados obtenidos

Analista de resultados obtenidos en las gráficas temporales

Fisioterapeuta

Maestras de yoga restaurativo

2.1.5 PROCEDIMIENTO.

Se explica cómo se procedió con cada uno de los sujetos de estudio al hacer cada una de las valoraciones articulares. Las valoraciones fueron realizadas en el laboratorio de Ergonomía de la Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. Antes de asistir al laboratorio se les solicitó firmaran un consentimiento con el fin de poder utilizar toda la información recabada en las valoraciones articulares.

Para que fuera posible que los usuarios fueran valorados, se les informó en la carta arriba citada que asistieran con ropa cómoda como pantalones cortos y camiseta con la finalidad de que fuera posible colocarles goniómetros y torsiómetros electrónicos, que son dos bloques de plástico unidos mediante un resorte. Mediante los cuales fue posible registrar todos los movimientos (24) que se les solicitó que hicieran.

Una vez que el usuario estaba en el laboratorio de Ergonomía con la ropa apropiada, se le colocaba el torsiómetro Q150, con el fin de valorar los rangos de movilidad en el tronco o espalda.

En la Fig. 36 se puede apreciar la forma en que se les colocaron el torsiómetro Q150 sobre la espalda. Para hacer inicio de las valoraciones en la movilidad del tronco al realizar flexiones, torsiones y circunducciones de tronco. Después de hacer tomar estas valoraciones se procedió a colocar el goniómetro electrónico (largo) SG150 para así poder valorar las caderas, se comenzó por el costado derecho, así que primeramente se colocó el goniómetro electrónico (largo) SG150 sobre el costado derecho para valorar la cadera derecha como lo muestra la Fig. 37.

Una vez valorada la cadera derecha, se cambiaba el goniómetro electrónico en el costado izquierdo con la intención de valorar la cadera izquierda. Para valorar ambas caderas se les solicitó a los sujetos de estudio realizar flexiones con la rodilla, así como movimientos como abducción, híper-adducción y circunducciones con la pierna estirada del costado en cuestión a valorar.

Después se valoraron ambas rodillas, para lo cual entonces se cambiaba el goniómetro electrónico SG150 que se había colocado a un costado de la cadera para valorarla al costado de la rodilla para igualmente valorarla. Fig. 38.

Se procedió a hacer el cambio de costado para valorar ambas rodillas, al igual que se hizo con las caderas. Por último, para valorar los tobillos y su movilidad se les colocaron los goniómetros electrónicos SG65 como se ve en la Fig. 39.

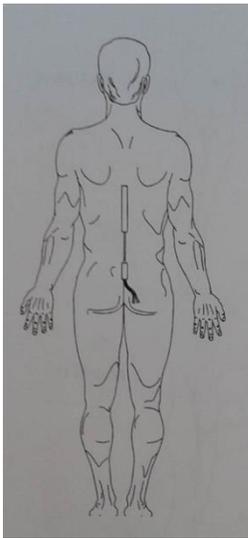


Fig. 36. Torsiómetro Q150.

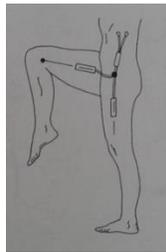


Fig. 37. Goniómetro SG150

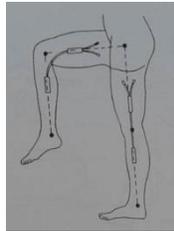


Fig. 38. SG150.

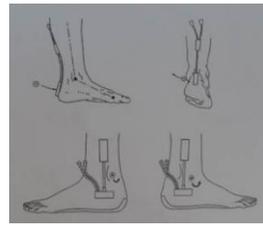


Fig. 39. SG65.

Procediendo de esta manera, fue posible valorar a cada uno de los usuarios en cada una de las articulaciones consideradas para conocer los rangos de movimiento en ellas, esto tanto antes como después de que el grupo de estudio realizara el programa de yoga restaurativo en silla.

Inicialmente para la investigación de esta tesis se determinó realizarles 21 valoraciones con el equipo *ErgoMov* y fueron las siguientes:

1. Flexiones laterales de tronco
2. Flexión e híper-extensión de tronco
3. Circunducción de tronco (2 der., 2 izq.)
4. Torsión de tronco c/torsiómetro en lado derecho
5. Torsión de tronco c/torsiómetro en lado izquierdo
6. Flexión e híper-extensión de cadera derecha
7. Abducción y aducción de pierna derecha estirada
8. Circunducción de pierna derecha estirada (2 der., 2 izq.)
9. Flexión e híper-extensión de cadera con pierna derecha flexionada. Se valora cadera.
10. Flexión e híper-extensión de cadera con pierna derecha flexionada. Se valora rodilla.

11. Flexión e híper-extensión de cadera izquierda
12. Abducción y aducción de pierna izquierda estirada
13. Circunducción de pierna izquierda estirada (2 der., 2 izq.)
14. Flexión e híper-extensión de cadera con pierna izquierda flexionada. Se valora cadera.
15. Flexión e híper-extensión de cadera con pierna izquierda flexionada. Se valora rodilla.
16. Dorsi-flexión y plantar-flexión. Tobillo derecho.
17. Aducción y abducción de pie. Tobillo derecho.
18. Circunducción de tobillo (2 der., 2 izq.). Tobillo derecho.
19. Dorsi-flexión y plantar-flexión. Tobillo izquierdo.
20. Aducción y abducción de pie. Tobillo izquierdo.
21. Circunducción de tobillo (2 der., 2 izq.). Tobillo izquierdo.



Fig. 40. Flexión lateral izquierda de tronco



Fig. 41. Flexión lateral derecha de tronco

De estas valoraciones se obtuvieron veintiún gráficas temporales, una por cada movimiento realizado, pero en cada una de ellas se pueden apreciar dos movimientos, así que se decidió mostrar cada una de las gráficas en dos partes, por lo que entonces se duplicó el número de valoraciones, teniendo cuarenta y dos en vez de veintiuna. Quedando como se muestran a continuación:

1. Flexión lateral derecha.
2. Flexión lateral izquierda.

3. Flexión de tronco.
4. Híper-extensión de tronco.
5. Circunducciones derechas de tronco.
6. Circunducciones izquierda de tronco.
7. Torsión derecha de tronco c/torsiómetro en lado derecho
8. Torsión izquierda de tronco c/torsiómetro en lado derecho
9. Torsión derecha de tronco c/torsiómetro en lado izquierdo
10. Torsión izquierda de tronco c/torsiómetro en lado izquierdo
11. Flexión con la rodilla derecha extendida. Se valora cadera.
12. Híper-extensión de cadera derecha.
13. Abducción de pierna derecha estirada.
14. Híper-adducción de pierna derecha estirada.
15. Circunducciones derechas de pierna derecha estirada.
16. Circunducciones izquierdas de pierna derecha estirada.
17. Extensión con rodilla flexionada de pierna derecha. Se valora cadera.
18. Híper-extensión de cadera con pierna derecha flexionada. Se valora cadera.
19. Extensión con rodilla flexionada de pierna derecha. Se valora rodilla.
20. Híper-extensión de cadera con pierna derecha flexionada. Se valora rodilla.
21. Flexión con la rodilla izquierda extendida. Se valora cadera.
22. Híper-extensión de cadera izquierda.
23. Abducción de pierna izquierda estirada.
24. Híper-adducción de pierna izquierda estirada.
25. Circunducciones derechas de pierna izquierda estirada.
26. Circunducciones izquierdas de pierna izquierda estirada.
27. Extensión con rodilla flexionada de pierna izquierda. Se valora cadera.
28. Híper-extensión de cadera con pierna izquierda flexionada. Se valora cadera.
29. Extensión con rodilla flexionada de pierna izquierda. Se valora rodilla.
30. Híper-extensión de cadera con pierna izquierda flexionada. Se valora rodilla.
31. Dorsi-flexión de pie. Tobillo derecho.
32. Plantar-flexión de pie. Tobillo derecho.
33. Aducción de pie. Tobillo derecho.
34. Abducción de pie. Tobillo derecho.
35. Circunducciones derechas de tobillo derecho.
36. Circunducciones izquierdas de tobillo derecho.

37. Dorsi-flexión de pie. Tobillo izquierdo.
38. Plantar-flexión de pie. Tobillo izquierdo.
39. Aducción de pie. Tobillo izquierdo.
40. Abducción de pie. Tobillo izquierdo.
41. Circunducciones derechas de tobillo izquierdo.
42. Circunducciones izquierdas de tobillo izquierdo.

CAPÍTULO 3

Capítulo 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 Análisis de resultados. Primeras y segundas valoraciones.

Valoración del grupo de estudio con *ErgoMov/IBV* del Instituto de Biomecánica de Valencia, España.

El programa *ErgoMov/IBV* fue desarrollado para registrar ángulos en distintas articulaciones, medidos a través de goniómetros y torsiómetros electrónicos. El programa permite el registro dinámico de los ángulos al estar en movimiento el sujeto de estudio.

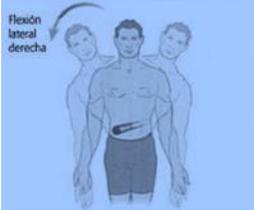
Después de que los sujetos de estudio realizaron el programa de yoga restaurativa al realizarles la segunda valoración sólo quedaron ocho sujetos de los doce usuarios que eran en un principio, así que se les solicitó nuevamente hicieran los mismos movimientos que hicieron en la primera valoración y los valores en grados de rangos de movimiento de mostrarán en este capítulo, tanto los de la primera con los doce usuarios originales como los de la segunda valoración.

Resultados

Originalmente el grupo de estudio estaba formado por doce integrantes a quienes se les realizaron las primeras valoraciones en 21 movimientos, con los cuales se pretendió medir sus rangos de movilidad en articulaciones como el tronco, caderas, rodillas y tobillos. Así, se obtuvieron 21 gráficas por cada usuario, recabando 504 gráficas temporales iniciales.

Posteriormente, el grupo se redujo a ocho personas a quienes se les volvieron a realizar las mediciones con el *software* y equipo *ErgoMov*, así se consiguieron 336 gráficas temporales. Ambas valoraciones, se hicieron con el objeto de valorar a los sujetos de estudio antes y después de llevar a cabo el programa de yoga restaurativo en silla, a fin de saber si existió cambio en su capacidad motriz.

VALORACIONES DE USUARIOS EN GRADOS.

1. Flexión lateral derecha de tronco.	
--	--

Primeras valoraciones

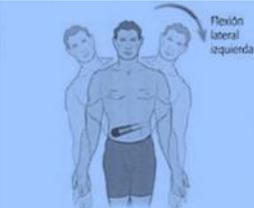
En las presentes valoraciones que se les realizaron a los doce sujetos de estudio, se formaron cuatro grupos: el primero de ellos con 2 usuarios que estuvieron entre los 0° y 5°; el segundo con 2 usuarios también alcanzaron a estar entre los 5° y 10°; el tercer grupo con 4 sujetos de estudio se ubicaron entre los 10° y 15°, el cuarto grupo se conformó por 3 usuarios que lograron estar entre los 20° - 25° y finalmente el último usuario estuvo entre los 25° y 30°.

Segundas valoraciones

En las primeras valoraciones al igual que en estas hay un grupo conformado por 3 usuarios que alcanzaron estar entre los 20° y 25°, pero cabe mencionar que en esta segunda valoración fue el grupo que tuvo menores rangos de movilidad. Seguido de este grupo hubo un usuario que estuvo entre los 25° - 30° y después hubo dos grupos más integrados por 2 usuarios cada uno, los cuales lograron alcanzar entre los 30°-35° y 45°-50°, respectivamente.

En términos generales, en la primera valoración se puede decir que el grupo integrado por 3 usuarios fueron los que alcanzaron mayores rangos de movilidad, ubicándose entre los 20° y 25°. Sin embargo, es importante decir que hubo un sujeto de estudio que logró estar entre los 25° y 30° alcanzando el mayor rango de movilidad entre sus compañeros. Cabe señalar, que los 4 usuarios que estuvieron entre los 0°-5° y 5°-10° obteniendo rangos de movilidad reducidos, fue debido en gran parte a su falta de estabilidad y de equilibrio, al no tener estas capacidades se abstuvieron de hacer movimientos grandes por el temor a perder el equilibrio y caerse.

A diferencia de las primeras valoraciones, en las segundas valoraciones los sujetos de estudio realizaron la flexión lateral derecha de tronco con mejor estabilidad y equilibrio, lo que les permitió realizar el movimiento con mayor amplitud obteniendo mayores rangos de movilidad, al contrario de las primeras valoraciones, en donde el mayor rango de movilidad obtenido y por un solo usuario estuvo entre los 25° y 30°. En esta ocasión los mayores rangos de movilidad estuvieron entre los 45° y 50°, obtenidos por dos usuarios. Se mejoró en estabilidad y en equilibrio y se avanzó en 20° de movilidad.

<p>2. Flexión izquierda lateral de tronco.</p>	
---	--

Primeras valoraciones

En estas valoraciones se formaron cuatro grupos: el primero de ellos con 2 usuarios se ubicó entre los 5° y 10°; el segundo grupo con 3 usuarios estuvo entre los 10° y 15°; el tercer grupo integrado por 3 usuarios logró estar entre los 15° - 20° y el cuarto grupo que se integró por 4 usuarios estuvo entre los 20° y 25°.

Segundas valoraciones

Se obtuvieron los siguientes datos: se formaron tres grupos, el primero de ellos con 2 usuarios que se colocaron entre los 15° y 20°, el segundo con 3 integrantes estuvo entre los 20° y 25°, después un usuario entre los 25° - 30° y finalmente un tercer grupo con 2 sujetos de estudio que se ubicaron entre los 30° y 35°.

En las primeras valoraciones en flexión izquierda lateral de tronco, se conformaron cuatro grupos, los cuales estuvieron integrados de la siguiente manera: un primer grupo de 3 usuarios que lograron estar entre los 15° - 20° y el segundo y último grupo formado por 4 usuarios alcanzaron en grados de movilidad entre los 20° y 25°, estos fueron los mayores rangos de movilidad de movimiento logrados por este grupo muestra integrado por doce sujetos de estudio en flexión izquierda lateral de tronco.

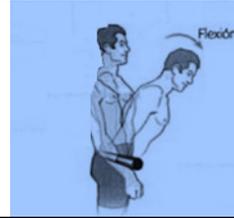
Al realizar a los sujetos de estudio la segunda valoración con el *software* y equipo *ErgoMov* en esta ocasión ocho usuarios, se puede observar una mejoría en los grados alcanzados al realizar la flexión izquierda lateral de tronco y con esto sus rangos de movilidad aumentaron también, cuando en la primera valoración los mayores grados de movilidad alcanzados estuvieron entre los 20° y 25°, ahora en esta segunda valoración hecha después de realizar el programa de yoga restaurativa en silla, los mayores grados alcanzados en movilidad están entre los 30° y 35°. Puede decirse que hubo una mejoría en 10° de rango de movilidad.

Al realizar la segunda valoración con el *software* y equipo *ErgoMov* en esta ocasión ocho usuarios, se puede observar una mejoría en los grados alcanzados al realizar la flexión izquierda lateral de tronco y con esto sus rangos de movilidad aumentaron también, cuando en la primera valoración los mayores grados de movilidad alcanzados estuvieron entre los 20° y 25°, ahora en esta segunda valoración hecha después de realizar el programa de yoga restaurativa en silla, los mayores grados alcanzados en movilidad están entre los 30° y 35°. Puede decirse que hubo una mejoría en 10° de rango de movilidad.

En esta segunda valoración los rangos de movilidad estuvieron dispuestos de la siguiente manera, un primer grupo integrado por 2 usuarios obtuvieron los menores grados de movilidad, estando entre los 15° y 20°, logrando una diferencia a los menores grados en rangos de movilidad en la primera valoración que estuvieron entre los 5° y 10°, lográndose también una mejoría en 10°.

El segundo grupo en manera ascendente en grados, está formado por 3 usuarios y lograron estar los 20° y 25°, después un solo usuario se colocó entre los 25° y 30° y por último se formó un grupo por 2 usuarios quienes alcanzaron estar entre los 30° y 35° y como se mencionó anteriormente hubo una mejoría en los grados alcanzados con respecto a la primera valoración, en esta segunda los usuarios mejoraron en estabilidad y equilibrio lo que les permitió hacer el movimiento más amplio y seguro.

3. Flexión de tronco



Primeras valoraciones

En estas valoraciones iniciales se obtuvieron los siguientes datos: 2 usuarios entre los 10° y 15°, un usuario entre los 20° y 25°, luego un grupo de 3 usuarios que estuvo entre los 25° y 30°, un usuario entre los 30° y 35°, seguidos de éste se integraron dos grupos, el primero de ellos se ubicó entre los 45° - 50° y el segundo logró estar entre los 55° y 60°.

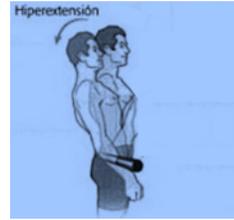
Segundas valoraciones

En ella se recopilaron los siguientes datos: un primer usuario entre los 25° y 30°, de éste se formaron tres grupos con 2 usuarios cada uno de ellos, el primero se ubicó entre los 35° y 40°, el segundo de ellos estuvo entre los 40° - 45° y el tercero logró estar entre los 55° y 60°. El último usuario alcanzó el mayor rango de movimiento en esta valoración: 65° y 70°.

En las primeras valoraciones los mayores grados en rangos de movilidad estuvieron dispuestos en dos grupos, el primero de ellos formado por 2 usuarios logró estar entre los 45° y 50° y el segundo y último grupo integrado por 3 usuarios logró alcanzar entre los 55° y 60° en rango de movilidad. Cabe señalar que los 3 usuarios que estuvieron entre los 10° y 25°, no tienen la seguridad en estabilidad y equilibrio para flexionar el tronco hacia adelante.

En la segunda valoración, hubo 3 usuarios que lograron los mayores rangos de movilidad, primero un grupo formado por 2 usuarios que están entre los 55° - 60° y finalmente un usuario que alcanzó los mayores grados de movilidad en la flexión de tronco estando entre los 65° y 70°. En esta segunda valoración se mejoró en 10°, puesto que en la primera valoración los mayores grados en rango de movilidad estuvieron entre los 55° - 60° y en la segunda están entre los 65° y 70°. Los usuarios lograron mayor estabilidad y mejor equilibrio.

4. Híper-extensión de tronco.



Primeras valoraciones

En estas valoraciones articulares los resultados obtenidos son los que a continuación se describen: un primer usuario entre los 0° y 5°, luego un grupo de 3 sujetos de estudio se ubicó entre los 5° y 10°, seguido de un segundo usuario que estuvo entre los 10° y 15°, un tercer usuario entre los 20° y 25°, un cuarto usuario entre los 25° y 30°, un quinto usuario entre los 30° y 35°, luego se formó un grupo de 2 usuarios entre los 35° y 40°, seguido de éste, dos usuarios más, el sexto entre los 40° - 45° y el séptimo logró estar entre los 45° y 50°.

Segundas valoraciones

Los resultados obtenidos fueron los que a continuación se describen: un primer usuario entre los 5° y 10°, un segundo usuario entre los 10° y 15°, un tercer usuario entre los 15° y 20°, después se formaron dos grupos con 2 integrantes cada uno de ellos, el primero se ubicó entre los 25° y 30°, el segundo entre los 45° - 50° y el último usuario se colocó entre los 65° y 70°.

Los menores grados que se registraron la primera valoración estuvieron entre los 0° y 10° en 4 usuarios y los máximos obtenidos fueron 2 usuarios quienes consiguieron estar entre los 40° y 50°. Los usuarios que obtuvieron menores grados lo hicieron porque no tienen la suficiente estabilidad para realizar el movimiento de forma amplia, igualmente al tratar de realizar la híper-flexión de tronco temieron perder el equilibrio y caerse.

En cambio, aquellos 2 usuarios que lograron los mayores grados traducidos en amplios rangos de movimiento, tuvieron mayor estabilidad y equilibrio que el resto de los sujetos de estudio. Se espera que al término del programa de yoga restaurativo de dos meses alcancen mayores rangos de movimiento y sobre todo logren mejor estabilidad y mayor equilibrio.

En las segundas valoraciones se puede apreciar la diferencia que existe entre los menores grados alcanzados por los sujetos de estudio, en estas hubo 2 usuarios que alcanzaron a estar entre los 5° y 15°, mientras que en la primera valoración los menores grados alcanzados igualmente por 2 usuarios estuvieron entre los 0° a 10°. Se puede decir que hubo una mejoría de 5°.

En tanto, la diferencia en los mayores grados de estas dos valoraciones es de 20°, en la primer valoración un solo usuario logró estar entre los 45° y 50° y esta segunda hubo un solo usuario que alcanzó a estar entre los 65° y 70°. En esta nueva valoración al grupo de estudio se formaron dos principales grupos conformados por 2 usuarios cada uno, el primero que alcanzó a estar entre los 25° - 30° y el segundo grupo entre los 45° y 50°.

5. Circunducciones derechas de tronco.	
---	--

Primeras valoraciones

A los doce sujetos de estudio se recopilaron los siguientes registros: un primer usuario entre los 5° y 10°, un segundo usuario entre los 10° y 15°, seguido de éste, se formaron cuatro grupos, el primero de ellos formado por 2 sujetos de estudio que se ubicaron entre los 15° y 20°, el segundo grupo con 3 integrantes lograron estar entre los 20° y 25°, el tercer grupo conformado por 2 usuarios estuvieron entre los 25° - 30° y el cuarto grupo logró ubicarse entre los 35° y 40°, el último usuario se colocó entre los 50° y 55°.

Segundas valoraciones

En estas se obtuvieron los siguientes datos: un primer usuario entre los 15° y 20°, un segundo usuario entre los 20° y 25°, seguido de éste se formaron tres grupos integrados cada uno de ellos por 2 sujetos de estudio, el primero entre los 40° y 45°, el segundo entre los 45° - 50° y el tercer grupo entre los 65° y 70°.

En la primera valoración de movimiento el usuario que logró menos grados, es decir, que tuvo el menor rango de movimiento fue aquél que estuvo entre los 5° y 10°, mientras que

el usuario que obtuvo el mayor rango de movimiento en las circunducciones derechas de tronco estuvo entre los 50° y 55°. El grupo más grande fue el integrado por 3 usuarios de toda la muestra compuesta por doce usuarios.

Los usuarios necesitan mayor fuerza y estabilidad en el tronco, así como equilibrio como es el caso de los usuarios que están de los 5° a los 20°, mientras que los que van de los 20° aproximándose a los 55°, se encuentran en mejor estado. Sin embargo, se espera que estos rangos de movimiento sean mayores en la segunda valoración, la cual será después de que los sujetos de estudio terminen el programa de yoga restaurativo en silla.

En las segundas valoraciones encontramos que el usuario que logró el menor rango de movimiento estuvo entre los 15° y 20° que es superior al rango inferior de movimiento de la primera valoración que estuvo entre los 5° y 10°, en esta segunda valoración se obtuvo una mejoría de 10°. En cuanto a los mayores rangos de movimiento obtenidos en esta segunda valoración fue entre los 65° y 70°, el cual fue logrado por 2 usuarios. Mientras que el rango de movimiento menor obtenido en la primera valoración fue entre los 50° y 55°, se puede afirmar que existió una mejoría de 15° lo que resultó en más fuerza en el tronco y una mejor estabilidad al realizar las circunducciones derechas de tronco.

6. Circunducciones izquierdas de tronco.	
---	---

Primeras valoraciones

Se consiguieron los datos siguientes: un usuario entre los 5° y 10°, seguido de éste se formaron cinco grupos de 2 usuarios cada uno de ellos, el primero se ubicó entre los 15° y 20°, el segundo entre los 20° y 25°, el tercero entre los 25° y 30°, el cuarto entre los 30° - 35° y el quinto estuvo entre los 40° y 45°, un último usuario logró estar entre los 45° y 50°.

Segundas valoraciones

Los resultados obtenidos son los siguientes: un primer usuario entre los 35° y 40°, después se formaron tres grupos con 2 usuarios cada uno de ellos, el primero de ellos

entre 40° y 45°, el segundo se colocó entre los 45° y 50°, un segundo usuario entre los 50° - 55° y el tercer grupo entre los 55° y 60°.

Los sujetos de estudio en la primera valoración no tienen la suficiente estabilidad para poder hacer los giros con el tronco, debido a eso se registraron rangos de movilidad restringidos como el primer usuario que estuvo entre los 5° - 10° y el primer grupo que se conformó por 2 usuarios que alcanzó a estar entre los 15° y 20°. Por otro lado, en esta primera valoración el mayor rango de movimiento obtenido fue entre los 45° y 50°.

Se espera registrar mejores resultados en la segunda valoración tanto en los rangos mínimos de movimiento como en los máximos, se espera que si los usuarios sujetos de estudio siguen correctamente el programa de yoga restaurativo en silla desarrollen fuerza en el tronco permitiéndoles realizar movimientos complejos como éstos, y que al mismo tiempo obtengan estabilidad y equilibrio.

En la nueva valoración encontramos que hay incremento en los grados de movimiento, tanto en los mínimos como en los máximos, podemos observar que en esta segunda valoración los rangos de movimiento mínimos alcanzados por un usuario estuvieron entre los 35° y 40° cuando en la primera valoración fue entre 5° y 10° igualmente por un usuario, lo que nos da por resultado que hubo una mejoría de 30°.

En cuanto a los rangos de movimiento máximos en esta segunda valoración estuvieron entre los 55° y 60°, los cuales fueron alcanzados por 2 usuarios, mientras que en la primera valoración estuvieron entre los 45° y 50°, logrados por un solo usuario. Por lo que en estos rangos de movimiento máximos se logró una mejoría de 10°. Cabe señalar, que en general los datos registrados en esta segunda valoración fueron mayores que los obtenidos en la primera valoración. Los usuarios mejoraron en fuerza del tronco, así como en estabilidad y equilibrio.

<p>7. Torsión derecha de tronco c/torsiómetro en lado derecho.</p>	 <p>El diagrama muestra un torso humano visto desde el lado izquierdo. Las manos están extendidas horizontalmente hacia adelante. Una flecha curva indica la rotación del tronco hacia la derecha. El texto 'Torsión a la derecha' está escrito a la izquierda del torso.</p>
--	---

Primeras valoraciones

En estas valoraciones articulares iniciales se obtuvieron los datos siguientes: un primer usuario entre los 0° y 5°, seguidos de éste se integraron cinco grupos, el primero de ellos con 2 usuarios estuvo entre los 10° y 15°, el segundo de 2 sujetos de estudio entre los 15° y 20°, el tercer grupo conformado por 3 usuarios se ubicó entre los 20° y 25°, el cuarto grupo con 2 usuarios estuvo entre los 30° - 35° y finalmente el quinto grupo logró estar entre los 40° y 45°.

Segundas valoraciones

Los datos registrados fueron los que a continuación se escriben: hubo un primer usuario entre los 10° y 15°, seguido de este sujeto de estudio se formó un grupo de 2 usuarios que alcanzaron entre los 20° y 25°, luego un usuario que registró el movimiento entre los 30° y 35°, luego se presenta un grupo conformado por 3 usuarios que alcanzaron entre los 35° y 40°, finalmente un usuario quien logró el máximo rango de movimiento en esta primera valoración, el cual estuvo entre los 50° y 55°.

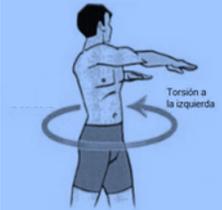
En las primeras valoraciones hubo cuatro grupos y se hablará de los grupos más representativos, el tercer grupo se formó por 3 usuarios que alcanzaron estar entre los 20° y 25°; el cuarto grupo integrado por 2 usuarios estuvieron entre los 30° - 35° y finalmente se formó otro grupo por 2 sujetos de estudio quienes alcanzaron estar entre los 40° y 45°. Este fue el mayor rango de movimiento registrado en el grupo de estudio al realizar una torsión derecha de tronco.

Analizando los resultados obtenidos en la realización de una torsión derecha de tronco tanto en la primera como en la segunda valoración, se tiene que en cuanto a los datos mínimos registrados en la primera valoración fueron entre 0° y 5° por un usuario, en tanto que en la segunda valoración el mínimo rango de movimiento que se observó estuvo entre los 10° y 15°, el cual fue también logrado por un usuario.

En tanto a los rangos máximos de movimiento en la primera valoración los grados alcanzados estuvieron entre los 40° y 45°, los cuales fueron obtenidos por 2 usuarios. En la segunda valoración los grados máximos en rangos de movimiento estuvieron entre los

50° y 55°, obtenidos por un usuario. Puede decirse que la mejoría fue de 10° al ejecutar la torsión derecha de tronco.

En términos generales, fueron sobrepasados los rangos mínimos y máximos de movimiento en la segunda valoración, en los primeros se mejoró en 10° y en los segundos de igual forma se superó el rango de movimiento por 10°. Cabe señalar que en las mediciones intermedias en la segunda valoración superaron los registros intermedios que se obtuvieron en la primera valoración. Los sujetos de estudio lograron fortalecer el tronco en su mayoría.

8. Torsión izquierda de tronco c/torsiómetro en lado derecho.	 El diagrama muestra un hombre de perfil, visto desde el lado derecho, realizando una torsión del tronco hacia la izquierda. Sus brazos están extendidos horizontalmente hacia adelante. Una línea horizontal discontinua indica la línea de la cintura. Una flecha curva apunta hacia la izquierda, indicando la dirección de la torsión. El texto "Torsión a la izquierda" está escrito a la derecha de la flecha.
--	--

Primeras valoraciones

En las valoraciones articulares iniciales se tienen los datos siguientes: se integraron cuatro grupos, el primero de ellos con 2 usuarios estuvieron entre los 5° y 10°, el segundo grupo de 4 integrantes se ubicó entre los 10° y 15°, el tercero con 2 sujetos de estudio estuvieron entre los 15° - 20° y el cuarto grupo con 3 usuarios logró estar entre los 25° y 30°, el último usuario estuvo entre los 40° y 45°.

Segundas valoraciones

Se obtuvieron los siguientes datos: se formaron tres grupos, el primero de ellos con 2 usuarios estuvieron entre los 30° y 35°; el segundo grupo integrado por 2 usuarios también que alcanzaron entre los 40° y 45°. Por último, un usuario estuvo entre los 50° y 55°.

Al analizar los resultados obtenidos en las segundas valoraciones se observa que hubo una mejoría tanto en los rangos mínimos de movimiento como en los máximos; en los mínimos por ejemplo, se tiene que en la primera valoración el dato que se registró estuvo entre los 5° y 10° obtenidos por 2 usuarios, mientras que en la segunda valoración fue entre los 30° y 35°, logrados también por 2 usuarios, la mejora fue de 25°.

Por otro lado, los rangos máximos de movimiento en la primera valoración estuvieron entre los 40° y 45°, logrados por un usuario y en la segunda valoración el rango máximo alcanzado estuvo entre los 50° y 55° también obtenidos por un solo usuario. Puede decirse que en el rango máximo de movimiento se mejoró en 10°. Los sujetos de estudio mejoraron en fuerza de tronco, en estabilidad y equilibrio.

<p>9. Torsión derecha de tronco c/torsiómetro en lado izquierdo.</p>	 <p>Torsión a la derecha</p>
---	--

Primeras valoraciones

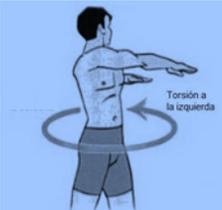
Los registros que se recopilaron fueron los que a continuación se describen: se conformaron cuatro grupos, el primero de ellos con 2 usuarios estuvo entre los 0° y 5°, el segundo con 3 integrantes se ubicó entre los 5° y 10°, el tercero de 4 sujetos de estudio estuvo entre los 10° - 15° y el cuarto grupo de 2 usuarios logró estar entre los 15° y 20°, un último usuario estuvo entre los 20° y 25°.

Segundas valoraciones

En las valoraciones de torsión derecha de tronco los resultados fueron los siguientes: un primer usuario entre los 15° y 20°, seguido de éste se integraron tres grupos, el primero de ellos con 2 usuarios se ubicó entre los 20° y 25°, el segundo formado por 3 sujetos de estudio entre los 25° - 30° y finalmente el tercer grupo con 2 usuarios estuvo entre los 30° y 35°.

Al realizar el análisis de los datos obtenidos tanto en las primeras como en las segundas valoraciones, se observa la diferencia que hay entre los rangos mínimos de la primera valoración y la segunda valoración, las cuales fueron las siguientes: en la primera los resultados estuvieron entre los 0° y 5°, obtenidos por 2 usuarios, en la segunda valoración un usuario logró estar entre los 15° y 20°, hubo un incremento de 15° en la capacidad motriz de torsión de tronco.

En tanto, analizando los rangos máximos de movimiento en ambas valoraciones, tenemos que en la primera valoración, hubo un usuario que logró estar entre los máximos grados de movimiento, entre los 20° y 25°, en la segunda valoración los rangos máximos de movimiento fueron obtenidos por 2 usuarios quienes lograron estar entre los 30° y 35°, lo cual indica que hubo una mejoría de 10°. El grupo de estudio mejoró en fuerza de tronco, estabilidad y en mantener el equilibrio.

10. Torsión izquierda de tronco c/torsiómetro en lado izquierdo.	 El diagrama muestra un hombre de perfil, torso desnudo, realizando una torsión lateral del tronco hacia su izquierda. Una línea horizontal indica la posición de sus brazos extendidos. Una flecha curva indica el movimiento de torsión. El texto "Torsión a la izquierda" está escrito a la derecha del hombre.
---	--

Primeras valoraciones

Se obtuvieron los datos siguientes: un primer usuario entre los 5° y 10°, seguido de éste se formaron dos grupos, el primero con 2 usuarios estuvo entre 10° y 15°, el segundo grupo con 2 usuarios también se ubicó entre los 15° y 20°, luego un usuario solo entre los 25° y 30°, después se formaron otros dos grupos más, el primero de 3 sujetos de estudio entre los 30° y 35°, el segundo con 2 usuarios lograron estar entre los 35° - 40° y por último otro sujeto de estudio que estuvo entre los 40° y 45°.

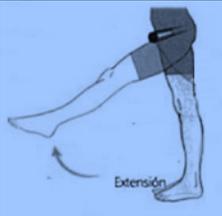
Segundas valoraciones

Valoración de torsión izquierda de tronco, los resultados obtenidos fueron los siguientes: se formaron cuatro grupos con 2 usuarios cada uno de ellos, el primero de ellos logró estar entre los 25° y 30°; el segundo alcanzó a estar entre los 40° y 45°; el tercero estuvo entre los 50° y 55°, finalmente el último grupo estuvo entre los 55° y 60°.

Analizando todos los datos recabados tanto en la primera como en la segunda valoración, se encontró lo siguiente: hubo una mejora en los rangos de movimiento, tanto en los mínimos como en los máximos obtenidos de acuerdo a los datos registrados en ambas valoraciones, hubo un cambio significativo en los sujetos de estudio después de realizar el programa de yoga restaurativa en silla como se indican en el párrafo de abajo.

El rango mínimo de movimiento en la primera valoración fue obtenido por un usuario, quien logró estar entre los 5° y 10°, mientras que en la segunda valoración el rango mínimo de movimiento fue logrado por 2 usuarios que estuvieron entre los 25° y 30°, hubo un incremento en este rango de 20°, puesto que los sujetos de estudio mejoraron en mantener la estabilidad y equilibrio, así como en la fuerza del tronco.

Por otro lado, en los rangos máximos de movimiento en la primera valoración un usuario logró estar entre los 40° y 45°, mientras que en los registros de las segundas valoraciones fueron 2 y no un solo usuario, quienes estuvieron entre los 55° y 60°, la mejoría se da en 15°. Puede afirmarse que si hubo un cambio significativo en aquellos usuarios que siguieron perfectamente el programa de yoga restaurativo en silla, lo que impactó en su mayor estabilidad y equilibrio, así como, en la fuerza de su tronco.

<p>11. Flexión con la rodilla derecha extendida. Se valora cadera.</p>	
---	---

Primeras valoraciones

En estas valoraciones los registros obtenidos son: un primer usuario en 0°, después se formaron cuatro grupos, el primero de ellos con 3 usuarios se ubicó entre los 10° y 15°, el segundo grupo integrado por 2 sujetos de estudio se colocó entre los 20° y 25°, el tercer grupo con 3 usuarios estuvo entre los 25° - 30° y el cuarto grupo conformado por 2 usuarios, el último usuario logró alcanzar entre los 40° y 45°.

Segundas valoraciones

Se tuvieron los registros siguientes: un primer usuario que estuvo entre los 25° y 30°, otro usuario más que logró estar entre los 30° y 35°. Después se conformaron tres grupos compuestos por 2 usuarios cada uno de ellos, el primero logró estar entre los 35° y 40°; el segundo de ellos estuvo entre los 45° - 50° y el último grupo alcanzó a estar entre los 50° y 55°.

Al realizar el análisis de los datos registrados tanto en las primeras como en las segundas valoraciones se puede apreciar que hubo un incremento en los rangos de movimiento mínimos y máximos en las segundas valoraciones. En la primera valoración el grado más bajo fue el de 0° que obtuvo un usuario por su incapacidad de moverse, de ahí siguió un grupo de 3 usuarios que estuvieron entre los 10° y 15°, grados que se podrían establecer como los mínimos rangos de movimiento.

En las segundas valoraciones el menor rango de movimiento registrado fue en un primer usuario quien alcanzó a estar entre los 25° y 30°, así que se puede decir que hubo un incremento de 15°. En cuanto a los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones hubo un usuario que logró estar entre los 40° - 45° y en las segundas mediciones 2 usuarios estuvieron entre los 50° y 55°, por lo que en estos rangos hubo un incremento de 10°. Los sujetos objeto de estudio mejoraron su capacidad motriz en estabilidad, fuerza y equilibrio al obtener valores mayores.

12. Híper-extensión de cadera derecha.	
---	--

Primeras valoraciones

Valoraciones de híper-extensión de cadera los resultados obtenidos fueron los siguientes: un primer usuario de 0°, seguido de éste se formó un grupo de 8 usuarios que alcanzaron estar entre los 0° y 5°, el último grupo se formó por 3 usuarios que lograron estar entre los 5° y 10°.

Segundas valoraciones

Se registraron estos datos: hubo 2 sujetos de estudio que alcanzaron a estar entre los 5° - 10° y finalmente se integró otro grupo de 6 usuarios que lograron estar entre los 10° y 15°.

Al realizar el análisis de ambas valoraciones se observa que a diferencia de la primera valoración donde hubo un usuario que no pudo moverse puesto que sólo logro 0° y que el siguiente grupo formado por 8 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 0° y 5°,

éste fue el grueso de la muestra en este movimiento y finalmente se integró otro grupo por 3 usuarios que lograron estar entre los 5° y 10°.

En la segunda valoración en cambio, los grados mínimos obtenidos estuvieron entre los 5° y 10°, rango de movimiento conseguido por 2 sujetos de estudio y el siguiente y último grupo formado por 6 usuarios alcanzó el mayor rango de movimiento, estar entre los 10° y 15°.

Así pues, los rangos mínimos en ambas valoraciones fueron los siguientes: en la primera valoración de esta hiper-extensión de cadera los grados mínimos obtenidos estuvieron entre los 0° - 5°, conseguidos por 8 usuarios y en la segunda valoración hubo 2 usuarios que estuvieron entre los 5° y 10°, por lo que se puede decir hubo un incremento de 5° grados.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en la primera valoración los datos máximos registrados fueron obtenidos por 3 usuarios que estuvieron entre los 5° y 10°, en comparación con la segunda valoración donde 6 sujetos de estudio estuvieron entre los 10° y 15°, al igual que en los rangos mínimos de movimiento en estos máximos también hubo una mejoría de 5°, lo que es considerable dado la complejidad del movimiento.

Los sujetos de estudio mejoraron en obtener mayor estabilidad y en la capacidad de mantener más el equilibrio. Se puede afirmar que si existió un cambio positivo en su capacidad motriz después de haber seguido el programa de yoga restaurativo en silla por dos meses, teniendo tres sesiones a la semana.

13. Abducción de pierna derecha estirada.	
--	---

Primeras valoraciones

De abducción de pierna, los resultados obtenidos son los que a continuación se describen: hubo 2 usuarios que estuvieron entre los 0° y 5°, seguido de éstos un usuario

que estuvo entre los 5° y 10°, luego de éste se conformaron tres grupos, el primero de ellos por 3 usuarios que se colocaron entre los 10° y 15°, el segundo por 4 usuarios que estuvieron entre los 15° y 20°, el último y tercer grupo conformado por 2 usuarios lograron estar entre los 20° y 25°.

Segundas valoraciones

En estas valoraciones se tuvieron los siguientes datos: se formaron tres grupos: se formaron tres grupos, el primero conformado por 3 usuarios que está entre los 30° y 35°, el segundo grupo también integrado por 3 sujetos de estudio se colocó entre los 35° - 40° y el tercer grupo con 2 usuarios se ubicó entre los 40° y 45°.

Al realizar el análisis de las dos valoraciones, hechas antes y después de que los sujetos de estudio completaran el programa de yoga restaurativa en silla llevado a cabo durante dos meses, se compararán los registros obtenidos entre los rangos mínimos y máximos de movimiento a fin de conocer si hubo algún cambio significativo en la movilidad de los usuarios.

Para poder observar esas diferencias se mostrará primero el rango mínimo de movimiento en ambas valoraciones, teniendo en la primera valoración 2 usuarios que estuvieron entre los 0° y 5°, en tanto que en la segunda valoración los datos registrados fueron 3 sujetos de estudio que lograron estar entre los 30° y 35°. Por lo que entonces hubo un incremento de 30° en la capacidad motriz del grupo de estudio para esta investigación.

En cuanto a los rangos máximos obtenidos en ambas valoraciones estuvieron de la siguiente forma: en la primera valoración hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 20° y 25°, mientras que en la segunda valoración también hubo 2 usuarios que lograron estar entre los 40° y 45°. La mejoría se puede describir como un aumento en la capacidad motriz del grupo de estudio equivalente a 20°.

Los sujetos de estudio en la primera valoración no se atrevían a realizar la abducción de pierna debido a su falta de estabilidad, de coordinación y de equilibrio, situación que cambió después de seguir sus veinticuatro sesiones de yoga restaurativa en silla como se les sugirió a fin de provocar un cambio positivo en la capacidad motriz de sus cuerpos. En

los resultados registrados en la segunda valoración se comprobó que los rangos de movimiento mejoraron, los usuarios tuvieron mejor coordinación, equilibrio y estabilidad.

14. Híper-adducción de pierna derecha estirada.	
--	---

Primeras valoraciones

En la híper-adducción de pierna los registros obtenidos fueron los que a continuación se describen: solo hubo dos grupos, el primero de ellos conformado por 7 usuarios que alcanzaron a estar entre los 0° - 5° y el segundo grupo integrado por 5 usuarios estuvo entre los 5° y 10°.

Segundas valoraciones

En estas valoraciones recopilaron los siguientes datos: se conformaron cuatro grupos de 2 usuarios cada uno de ellos, el primero solo logró 0°; el segundo entre los 0° y 5°; el tercer grupo estuvo entre los 5° y 10°, el último y cuarto logró alcanzar a estar entre los 10° y 15°.

Para analizar los resultados obtenidos en ambas valoraciones se compararán los registros en grados de los rangos mínimos y máximos de movimiento antes y después de haber terminado con el programa de yoga restaurativo en silla. De acuerdo a los rangos mínimos en la primera valoración los grados estuvieron entre los 0° y 5°, obtenidos por 7 usuarios, en contraste en la segunda valoración solo 2 usuarios estuvieron entre los 0° 5°. En este rango mínimo disminuyeron aquellos sujetos de estudio que se colocaron en esos rangos de movimiento.

En contraparte, en los rangos máximos de movimiento obtenidos en la primera valoración 5 usuarios lograron estar entre los 5° y 10°, mientras que en la nueva valoración hecha después de que los sujetos de estudio realizaran el programa de yoga restaurativa en silla, los rangos máximos de movimiento fueron obtenidos por 2 usuarios entre los 10° y

15°. Los rangos aumentaron en 5°, lo que es considerable dada la naturaleza del movimiento solicitado.

15. Circunducciones derechas de pierna derecha estirada.	
---	--

Primeras valoraciones

En estas valoraciones circunducciones derechas con la pierna, los resultados obtenidos fueron los siguientes: un primer usuario en 0°, otro usuario entre los 5° y 10°, seguido de estos se formaron dos grupos de 4 y 5 usuarios respectivamente, el primero logró estar entre los 10° y 15°, el segundo grupo estuvo entre los 15° y 20°, mientras que el último usuario alcanzó el mayor rango de movimiento, ubicándose entre los 20° y 25°.

Segundas valoraciones

Se registraron los datos que a continuación se refieren: se conformaron cuatro grupos de 2 usuarios cada uno de ellos. El primer grupo sólo logró 0° debido a su incapacidad de moverse; el segundo grupo en cambio logró estar entre los 35° y 40°; el tercer grupo estuvo entre los 40° - 45° y el cuarto y último grupo logró estar entre los 45° y 50°.

En el análisis de ambas valoraciones lo que se analizará son básicamente los rangos mínimos y máximos de movimiento logrados en las dos valoraciones, contraponiendo en primer lugar los rangos mínimos obtenidos en la primera valoración contra la segunda, igualmente se hará con los rangos máximos registrados.

Entonces, en los rangos mínimos obtenidos en la primera valoración se tomará aquél logrado por un usuario que se ubicó entre los 5° y 10°, no se tomará el valor de sólo 0° por el primer usuario, en la segunda valoración igualmente no se tomará en cuenta los 2 primeros usuarios que obtuvieron 0° porque no pudieron ponerse de pie para realizar las circunducciones derecha con la pierna estirada, así que sólo se tomarán los valores conseguidos por el segundo grupo que se ubicó entre los 35° y 40°. Entonces hubo una mejoría de 30°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en la primera valoración hubo un usuario que logró estar entre los 20° y 25°, en contraste los rangos máximos obtenidos en la segunda valoración por 2 usuarios que estuvieron entre los 45° y 50°. Entonces, en este rango hubo 25° de incremento en el rango de movimiento, lo que quiere decir que los usuarios mejoraron en su capacidad motriz, obteniendo mayor estabilidad, equilibrio y coordinación.

16. Circunducciones izquierdas de pierna derecha estirada.	
---	--

Primeras valoraciones

Los datos registrados en los sujetos de estudio fueron los siguientes: hubo un primer usuario de 0°, enseguida otro usuario que logró estar entre los 0° y 5°, de ahí se formaron tres grupos, el primero de ellos formado por 2 usuarios estuvo entre los 5° y 10°; el segundo integrado por 4 usuarios logró estar entre los 10° y 15°; el tercer grupo formado por 3 usuarios que alcanzaron estar entre los 15° y 20° y un último usuario que estuvo entre los 20° y 25°.

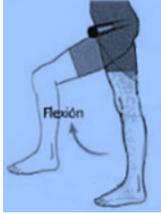
Segundas valoraciones

Se consiguieron los siguientes registros: se conformaron cuatro grupos formados cada uno de ellos por 2 usuarios; el primero de ellos se mantuvo en 0° porque los usuarios no pudieron ponerse de pie y realizar los movimientos; el segundo logró estar entre los 30° y 35°, el tercer grupo estuvo entre los 35° - 40° y el último grupo logró estar entre los 40° y 45°.

En el análisis de ambas valoraciones lo que se analizará son principalmente los rangos mínimos y máximos de movimiento logrados en las dos valoraciones, contraponiendo en primer lugar los rangos mínimos obtenidos en la primera valoración contra la segunda, igualmente se hará con los rangos máximos obtenidos.

Entonces, en los rango mínimo obtenido en la primera valoración se tomará aquél logrado por un usuario que se ubicó entre los 0° y 5°, no se tomará el valor de sólo 0° por el primer usuario, en la segunda valoración igualmente no se tomará en cuenta los 2 primeros usuarios que obtuvieron 0° porque no pudieron ponerse de pie para realizar las circunducciones derecha con la pierna estirada, así que sólo se tomarán los valores conseguidos por el segundo grupo que se ubicó entre los 30° y 35°. Entonces hubo una mejoría de 30°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en la primera valoración hubo un usuario que logró estar entre los 20° y 25°, en contraste los rangos máximos obtenidos en la segunda valoración por 2 usuarios que estuvieron entre los 40° y 45°. Entonces, en este rango hubo 20° de incremento en el rango de movimiento, lo que quiere decir que los usuarios mejoraron en su capacidad motriz, obteniendo mayor estabilidad, equilibrio y coordinación.

<p>17. Extensión con rodilla flexionada de pierna derecha. Se valora cadera.</p>	
---	--

Primeras valoraciones

Se formaron cuatro grupos, el primero que fue integrado por 3 usuarios que estuvo entre los 10° y 15°; el segundo grupo se formó por 4 usuarios que lograron estar entre los 25° y 30°; el tercer grupo fue integrado por 2 usuarios quienes lograron ubicarse entre los 40° y 45°, mientras que el último grupo logró estar entre los 45° y 50°.

Segundas valoraciones

2 primeros usuarios con 0°, seguido de estos sujetos de estudio, siguió un usuario que se ubicó entre los 25° y 30°, luego se formaron dos grupos, el primero se integró por 2 usuarios que se ubicaron entre los 30° - 35° y el segundo y último grupo compuesto por 3 usuarios logró estar entre los 55° y 60°.

Para realizar el análisis de ambas valoraciones y obtener los resultados que se obtuvieron en la capacidad motriz de los sujetos de estudio, por lo que se compararán las primeras valoraciones contra las segundas valoraciones, basado principalmente en los rangos mínimos de movimiento y en los rangos máximos de movimiento de ambas valoraciones realizadas.

Los rangos mínimos obtenidos en la primera valoración fueron registrados por 3 usuarios entre los 10° y 15°, en contraparte los datos mínimos obtenidos en la segunda valoración se obtuvo por un grupo de 3 usuarios que se ubicaron entre los 25° y 30°. Hubo una mejoría de 15° en los rangos mínimos de movimientos como se puede apreciar con estos datos.

Los rangos máximos de movimiento que se registraron en la primera valoración fueron logrados por 3 usuarios que se ubicaron entre los 45° y 50°, mientras que en las nuevas valoraciones se obtuvieron datos entre los 55° y 60° por tres usuarios. El incremento en la capacidad motriz de los usuarios en números es de 10° y en capacidad de moverse obtuvieron mejor estabilidad, equilibrio y coordinación.

18. Híper-extensión de cadera con pierna derecha flexionada. Se valora cadera.	
---	---

Primeras valoraciones

Un primer usuario en 0°, luego se formaron dos grupos, el primero de ellos integrado por 7 usuarios logró estar entre los 0° - 5° y el segundo grupo estuvo entre los 5° y 10°.

Segundas valoraciones

Hubo 2 usuarios que se mantuvieron en 0° porque no pudieron levantarse y realizar el movimiento, luego un usuario se ubicó entre los 0° y 5°, después se formaron dos grupos, el primero de ellos se integró por 3 usuarios que lograron estar entre los 5° y 10°, mientras que el segundo grupo formado por 2 usuarios estuvo entre los 15° y 20°.

Para realizar el análisis de los resultados obtenidos en ambas valoraciones, primeramente se compararán los rangos mínimos de movimiento en cada una de las valoraciones, en la primera valoración por ejemplo, el rango mínimo de movimiento se puede decir que lo tuvieron los 7 sujetos de estudio, el cual estuvo entre los 0° y 5°, puesto que el primer usuario tuvo 0° debido que ni siquiera intentó hacer el movimiento.

Así, en la segunda valoración el rango mínimo de movimiento también fue por un usuario que estuvo entre los 0° y 5°, de igual manera los 2 primeros usuarios no se atrevieron a realizar el movimiento todavía, uno de los usuarios sigue en silla de ruedas y el otro estuvo en el hospital debido a un brote, por esas razones no pudieron realizar el movimiento.

Por lo tanto, solo se puede decir que disminuyeron los usuarios que se ubicaron entre este rango de movimiento: 0° y 5°, en la segunda valoración sólo fue un usuario contra los 7 primeros. En cuanto a los rangos máximos de movimiento que también es importante analizar, en la primera valoración 4 sujetos de estudio estuvieron entre los 5° y 10°, mientras que en la segunda valoración 2 usuarios lograron estar entre los 15° y 20°. En este rango de movimiento hubo una mejoría de 10°, los sujetos de estudio mejoraron en tener una mejor estabilidad y equilibrio para poder realizar este movimiento.

19. Extensión con rodilla flexionada de pierna derecha. Se valora rodilla.	
---	---

Primeras valoraciones

2 primeros sujetos de estudio que estuvieron entre los 15° y 20°, el siguiente grupo de 4 usuarios que lograron estar entre los 25° y 30°, seguido de éste se formó otro grupo por 3 usuarios quienes estuvieron entre los 30° y 35°, después se integró un último grupo de 2 usuarios que se ubicaron entre los 50° - 55° y un último usuario que logró estar entre los 60° y 65°.

Segundas valoraciones

Un primer usuario que estuvo entre los 40° y 45°, otro ubicado entre los 45° y 50°, otro usuario más entre los 55° y 60°, un último único usuario estuvo entre los 60° y 65°. Por último, se formaron dos grupos de 2 usuarios cada uno de ellos, el primero entre los 70° - 75° y el segundo estuvo entre los 85° y 90°.

Para analizar los datos recabados en las dos valoraciones hechas al grupo de estudio se tomarán como base los rangos mínimos y máximos de movimiento comparándolos entre sí con el objeto de conocer si realmente hubo un cambio significativo en los sujetos de estudio después de haber terminado el programa de yoga restaurativa en silla que se les pidió hicieran durante dos meses.

Entonces en los rangos mínimos en la primera valoración estuvieron entre los 15° y 20°, logrados por 2 usuarios y en la segunda valoración un usuario se ubicó entre los 40° y 45°, así que la mejoría fue de 25° en el rango mínimo de movimiento, en cuanto a los rangos máximos de movimiento en la primera valoración, un usuario logró estar entre los 60° y 65°, en la segunda valoración los rangos máximos fueron obtenidos por 2 usuarios que lograron estar entre los 85° y 90°, habiendo una mejoría de 25°.

En términos generales, los sujetos de estudio después de haber realizado su programa de yoga restaurativo en silla durante dos meses, mejoraron al ejecutar este movimiento de extensión de pierna con rodilla flexionada puesto que su capacidad motriz se incrementó permitiéndoles tener mejor estabilidad y equilibrio.

20. Híper-extensión de cadera con pierna derecha flexionada. Se valora rodilla.	
--	---

Primeras valoraciones

Se tuvieron los presentes datos: un primer usuario con 0°, seguido de otros dos únicos usuarios, el primero estuvo entre los 0° y 5°, el segundo entre los 10° y 15°, luego se conformaron tres grupos, el primero de ellos se integró por 4 usuarios que se ubicaron

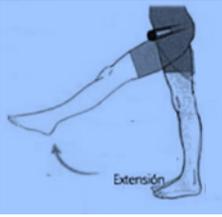
entre los 30° y 35°; el segundo se formó por 3 usuarios que estuvieron entre los 45° - 50° y el tercer grupo logró estar entre los 50° y 55°.

Segundas valoraciones

Los datos registrados son: un primer grupo conformado por 2 usuarios que estuvieron entre los 50° y 55°, un segundo grupo integrado por 2 usuarios que lograron estar entre los 65° - 70°, un tercer y último grupo conformado por 3 usuarios que se ubicaron entre los 80° y 85°, un último usuario que logró estar entre los 85° y 90°.

Para analizar los resultados obtenidos en las dos valoraciones realizadas al grupo de estudio tanto antes como después de realizar el programa de yoga restaurativa en silla, se tomarán principalmente los rangos mínimos y máximos de movimiento comparándolos entre sí. En los rangos mínimos de movimiento en la primera valoración por ejemplo, hubo un usuario que estuvo entre los 0° - 5°, y en la segunda valoración 2 usuarios estuvieron entre los 50° y 55°, en esta valoración hubo un incremento en grados de 50°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en la primera valoración 2 sujetos de estudio lograron estar entre los 50° y 55°, en tanto que en la segunda valoración un usuario estuvo entre los 85° y 90°, en este rango máximo de movimiento los sujetos de estudio tuvieron una mejoría de 35°. En términos generales, los usuarios mejoraron en su capacidad motriz en estabilidad y mejor equilibrio.

<p>21. Flexión con la rodilla izquierda extendida. Se valora cadera.</p>	
---	--

Primeras valoraciones

En estas valoraciones se obtuvieron los datos siguientes: un primer usuario en 0°, seguido de otro usuario entre los 10° y 15°, luego se formaron cuatro grupos, el primero de ellos integrado por 2 sujetos de estudio estuvieron entre los 20° y 25°; el segundo conformado por 3 usuarios entre los 25° y 30°; el tercer grupo integrado por 2 usuarios entre los 30° -

35° y el cuarto grupo formado por 2 sujetos de estudio estuvo entre los 40° y 45°. Un último usuario estuvo entre los 45° y 50°.

Segundas valoraciones

En ella se formaron cuatro grupos con 2 usuarios cada uno: el primero de ellos estuvo entre los 35° y 40°; el segundo entre los 45° y 50°; el tercero entre los 60° - 65° y el cuarto y último grupo se ubicó entre los 65° y 70°.

Para poder analizar los resultados obtenidos en ambas valoraciones se tomaron en cuenta tanto los rangos mínimos como máximos de movimiento, entonces los rangos mínimos en la primera valoración fueron obtenidos por un usuario que se colocó entre los 10° - 15° y en la segunda valoración hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 35° y 40°, así que hubo una mejoría de 25°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento en la primera valoración hubo un usuario que estuvo entre los 45° y 50°, en tanto que en la segunda valoración fueron 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 65° y 70°, así que hubo un incremento de 20°. En general, hubo mejoría tanto en los rangos mínimos como en los máximos rangos de movimiento lo que repercutió en que los usuarios tuvieran mejor capacidad motriz.

<p>22. Híper-extensión de cadera izquierda.</p>	
--	---

Primeras valoraciones

Un primer usuario con 0°, seguido de tres grupos, el primero de ellos conformado por 4 usuarios entre los 5° y 10°; el segundo grupo de 4 usuarios también se ubicó entre los 10° - 15° y el último grupo estuvo entre los 15° y 20°.

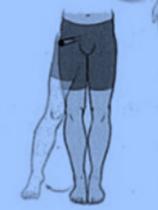
Segundas valoraciones

Los datos obtenidos fueron los siguientes: se formaron cuatro grupos con 2 usuarios en cada uno: el primero de ellos se ubicó entre los 0° y 5°; el segundo estuvo entre los 5° y 10°; el tercero entre los 20° - 25° y el cuarto se ubicó entre los 25° y 30°.

Al analizar ambas valoraciones se compararán los resultados tanto en los rangos mínimos como máximos de movimiento. En las primeras valoraciones los rangos mínimos de movimiento hubo un primer usuario en 0°, en contraste en las segundas valoraciones los resultados registrados son los que a continuación se describen.

Los rangos mínimos obtenidos fueron por 2 usuarios que estuvieron entre los 0° y 5°, en este caso, contraponiéndolos se puede decir que hubo una mejoría de 5°. En cuanto a los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones hubo 3 usuarios en se ubicaron entre los 15° y 20°, en las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 25° y 30°.

Por lo que, en rangos mínimos de movimiento se logró una mejora de 5° y en contraparte en los rangos máximos de movimiento la mejoría fue de 10°. Los sujetos en general mejoraron en cuanto a equilibrio y estabilidad después de haber realizado su programa de yoga restaurativo de dos meses.

23. Abducción de pierna izquierda estirada.	
--	---

Primeras valoraciones

Se conformaron cuatro grupos, el primero de ellos lograron estar entre los 15° y 20°; el segundo se ubicó entre los 20° y 25°; el tercero entre los 25° - 30° y el cuarto estuvo entre los 30° y 35°.

Segundas valoraciones

Un primer usuario que se ubicó entre los 15° y 20°, seguido de éste se formaron dos grupos, el primero de ellos formado por 2 usuarios que estuvieron entre los 20° y 25°, el

segundo con 2 usuarios también estuvo entre los 25° y 30°, luego siguió un usuario entre los 35° y 40°, finalmente un grupo de 2 sujetos de estudio que se ubicaron entre los 40° y 45°.

Para realizar el análisis de los resultados obtenidos en ambas valoraciones se tomarán como base tanto los rangos mínimos como máximos de movimiento. En las primeras valoraciones por ejemplo, el rango mínimo de movimiento fue obtenido por 3 sujetos de estudio entre los 15° y 20°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo un usuario entre los 15° y 20°.

En este caso, no hubo una mejoría en grados pero se puede decir que disminuyó el número de usuarios entre estos grados. En cuanto a los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 30° y 35°, en las segundas valoraciones articulares los valores máximos fueron conseguidos por 2 usuarios que estuvieron entre los 40° y 45°.

Por lo tanto, en los rangos mínimos hubo una mejoría en cuanto a que disminuyeron los usuarios que estuvieron entre esos grados, en cuanto a los rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 10°. Gracias a la mejoría de los sujetos de estudio fueron capaces de realizar el movimiento sin tanta dificultad porque mejoró su estabilidad y equilibrio.

<p>24. Híper-adducción de pierna izquierda estirada.</p>	 <p>El diagrama muestra una pierna humana estirada desde la cadera hasta el pie. Una línea vertical azul indica la línea media de la pierna. Una línea roja indica la posición de la pierna durante la hiper-adducción, que se desvía hacia el lado interno del pie. El texto 'Hiper-adducción' está escrito en rojo en la parte inferior del diagrama.</p>
---	--

Primeras valoraciones

Los resultados fueron los siguientes: dos grupos se formaron, el primero de ellos por 8 usuarios estuvo entre los 0° y 5°, el segundo conformado por 4 usuarios se ubicó entre los 5° y 10°.

Segundas valoraciones

Los datos registrados fueron los siguientes: 7 usuarios ubicados entre los 10° y 15°, luego un último usuario entre los 15° y 20°.

Al realizar el análisis entre ambas valoraciones se terminó comparar los resultados obtenidos tanto en los rangos mínimos como máximos de movimiento. En los rangos mínimos de movimiento por ejemplo, fue un grupo constituido por 8 usuarios que estuvieron entre los 0° y 5°, en las segundas valoraciones en este mismo rango hubo un grupo de 7 sujetos de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones fueron 4 sujetos de estudio que se colocaron entre los 5° y 10°, en tanto en las segundas valoraciones hubo un usuario que logró alcanzar entre los 15° y 20°. Por lo que se puede decir hubo una mejoría de 10°. De hecho, en ambos rangos hubo una mejoría de 10°.

25. Circunducciones derechas de pierna izquierda estirada.	
---	---

Primeras valoraciones

Un primer usuario con 0°, luego se formaron cuatro grupos, el primero de ellos con 3 usuarios se ubicó entre los 15° y 20°; el segundo con 4 usuarios estuvo entre los 20° y 25°; el tercero con 2 sujetos de estudio estuvo entre los 25° - 30° y el cuarto grupo con 2 usuarios también logró estar entre los 35° y 40°.

Segundas valoraciones

Se formaron cuatro grupos formado por 2 usuarios cada uno de ellos, el primero tuvo 0°; el segundo estuvo entre los 40° y 45°; el tercero estuvo entre los 45° - 50° y el cuarto entre los 50° y 55°.

Al realizar el análisis entre ambas comparaciones se tomaron en cuenta los rangos mínimos y máximos de movimiento. En el rango mínimo de movimiento por ejemplo, hubo 3 sujetos de estudio que lograron estar entre los 15° y 20°, en las segundas valoraciones

2 usuarios lograron estar entre los 40° y 45°. Es decir, hubo una mejoría de 25° con la cual los sujetos de estudio fueron capaces de realizar el movimiento sin tanta inestabilidad.

En tanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 35° y 40°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 2 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 50° y 55°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 15° en los usuarios del grupo de estudio.

26. Circunducciones izquierdas de pierna izquierda estirada.	
---	--

Primeras valoraciones

Un primer usuario con 0°, luego un grupo de 2 usuarios entre los 15° y 20°, luego un usuario se ubicó entre los 20° y 25°, después se conformaron tres grupos, el primero con 4 usuarios entre los 25° y 30°, el segundo conformado por 2 usuarios entre los 30° - 35° y el tercero con 2 sujetos de estudio también estuvo entre los 35° y 40°.

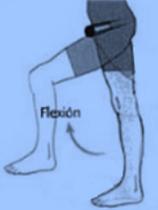
Segundas valoraciones

Se consiguieron los registros siguientes: se formaron cuatro grupos de 2 usuarios cada uno de ellos, el primero con 0°; el segundo entre los 40° y 45°; el tercero estuvo entre los 45° - 50° y el cuarto entre los 50° y 55°.

Para realizar el análisis de los resultados obtenidos en ambas valoraciones, se determinó tomar en cuenta los rangos mínimos de movimiento como los máximos. En la primera valoración en el rango mínimo se tuvieron 2 usuarios que estuvieron entre los 15° y 20°, en tanto que en las segundas valoraciones hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 40° y 45°. Hubo una mejoría de 25°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 usuarios que estuvieron entre los 35° y 40°, en las segundas valoraciones fueron también

2 usuarios que lograron estar entre los 50° y 55°. En estos rangos máximos de movimiento, la mejoría estuvo en 15°. En términos generales, los sujetos de estudio mejoraron en tener equilibrio y mejor estabilidad, así como, mayor fuerza en el tronco.

27. Extensión con rodilla flexionada de pierna izquierda. Se valora cadera.	
--	---

Primeras valoraciones

Un primer grupo de 3 usuarios que estuvieron entre los 15° y 20°, un usuario entre los 20° y 25°, después se formaron tres grupos, el primero de ellos con 2 usuarios estuvieron entre los 25° y 30°; el segundo con 2 sujetos de estudio también estuvo entre los 35° y 40°, el tercero con 3 usuarios se ubicó entre los 40° - 45° y el último usuario entre los 45° y 50°.

Segundas valoraciones

2 usuarios con 0°, un usuario entre los 45° y 50°, luego 2 usuarios entre los 50° y 55°, seguidos de un usuario entre los 55° - 60° y por último 2 usuarios entre los 60° y 65°.

Al hacer el análisis entre ambas comparaciones en cuanto a los rangos mínimos como máximos, se compararon éstos en las dos valuaciones a fin de comprobar o no una mejoría. En la primera valoración hubo 3 sujetos de estudio que se colocaron entre los 15° y 20°. En las segundas valoraciones en cambio hubo un usuario entre los 45° y 50°. En estos rangos hubo una mejoría de 30°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un usuario entre los 45° y 50°. En las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que lograron alcanzar entre los 60° y 65°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 15°. Se puede decir que el grupo de estudio mejoró al realizar el movimiento debido a que adquirió mayor estabilidad y mejor equilibrio.

<p>28. Híper-extensión de cadera con pierna izquierda flexionada. Se valora cadera.</p>	
--	---

Primeras valoraciones

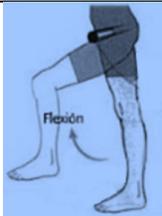
Un primer usuario con 0°, luego se formaron dos grupos, el primero de ellos con 8 usuarios entre los 0° - 5° y el segundo con 3 usuarios entre los 5° y 10°.

Segundas valoraciones

Tres grupos, el primero con 2 usuarios en 0°; el segundo con 4 sujetos de estudio estuvieron entre los 10° - 15° y el tercer grupo con 2 usuarios entre los 15° y 20°.

Para realizar el análisis de ambas valoraciones se determinó comparar los resultados obtenidos en los rangos mínimos como en los máximos. En las primeras valoraciones hubo 8 sujetos de estudio que lograron estar entre los 0° y 5°. En tanto que las segundas valoraciones hubo 4 usuarios que estuvieron entre los 10° y 15°. En estos rangos mínimos hubo una mejoría de 10°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, los resultados obtenidos en las primeras valoraciones hubo 3 sujetos de estudio que estuvieron entre los 5° y 10°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo 2 usuarios que lograron estar entre los 15° y 20°. En los rangos máximos de movimiento también hubo una mejoría de 10°. En términos generales, el grupo de estudio mejoró en tener mayor estabilidad y equilibrio.

<p>29. Extensión con rodilla flexionada de pierna izquierda. Se valora rodilla.</p>	
--	---

Primeras valoraciones

Un primer usuario entre los 25° y 30°, seguido de cuatro grupos, el primero de ellos con 3 usuarios entre los 40° y 45°; el segundo con 4 usuarios estuvo entre los 50° y 55°; el

tercero con 2 usuarios estuvo entre los 55° - 60° y el último grupo de 2 usuarios entre los 60° y 65°.

Segundas valoraciones

Los datos fueron los siguientes: un primer grupo de 3 usuarios entre los 70° y 75°, el segundo grupo con 4 usuarios entre los 80° - 85° y un último usuario entre los 85° y 90°.

Al realizar el análisis de las dos valoraciones hechas a los sujetos de estudio, se determinó hacer la comparación entre los rangos mínimos como máximos de movimiento. En las primeras valoraciones por ejemplo, el rango mínimo lo hizo un usuario entre los 25° y 30°, en las segundas valoraciones el rango mínimo lo alcanzaron 3 sujetos de estudio que lograron estar entre los 70° y 75°. Así que en este rango hubo una mejora de 45°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en la primera valoración hubo 2 usuarios que estuvieron entre los 60° y 65°, en tanto que en las segundas valoraciones hubo un usuario entre los 85° y 90°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 25°. En general, los sujetos de estudio mejoraron su capacidad motriz para ser capaces de realizar este movimiento.

<p>30. Híper-extensión de cadera con pierna izquierda flexionada. Se valora rodilla.</p>	
---	---

Primeras valoraciones

Un primer usuario con 0°, seguido de cuatro grupos, el primero de ellos con 2 usuarios entre los 10° y 15°; el segundo con 4 usuarios estuvo entre los 30° y 35°; el tercero con 2 usuarios se ubicó entre los 40° - 45° y el cuarto con 2 usuarios también estuvo entre 50° - 55° y el último usuario estuvo entre los 65° y 70°.

Segundas valoraciones

Se formaron tres grupos, un primer grupo de 2 usuarios entre los 60° y 65°; el segundo grupo con 2 usuarios entre los 70° y 75°; un tercer grupo ubicado entre los 75° - 80° y un último usuario entre los 80° y 85°.

Al hacer el análisis entre ambas comparaciones en cuanto a los rangos mínimos como máximos, se compararon éstos en las dos valuaciones a fin de comprobar o no una mejoría. En la primera valoración hubo 2 sujetos de estudio que se colocaron entre los 10° y 15°. En las segundas valuaciones en cambio hubo 2 usuarios entre los 60° y 65°. En estos rangos hubo una mejoría de 50°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valuaciones hubo un usuario entre los 65° y 70°. En las segundas valuaciones en cambio hubo un sujeto de estudio que logró alcanzar entre los 80° y 85°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 15°. Se puede decir que el grupo de estudio mejoró al realizar el movimiento debido a que adquirió mayor estabilidad y mejor equilibrio.

31. Dorsi-flexión de pie. Tobillo derecho.	
---	---

Primeras valoraciones

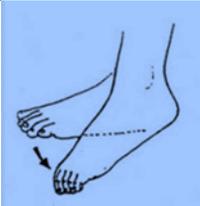
Se formaron cuatro grupos, el primero de ellos de 2 usuarios estuvieron entre los 0° y 5°; el segundo con 4 usuarios están entre los 5° y 10°; el tercero con 3 sujetos de estudio lograron estar entre los 10° - 15° y el cuarto grupo con 2 usuarios están entre los 15° - 20° y un último usuario estuvo entre los 20° y 25°.

Segundas valoraciones

En estas valuaciones se recopilaban los datos siguientes: un primer usuario entre los 10° y 15°; otro usuario entre los 20° y 25°; un tercer usuario entre los 25° y 30°, después se formaron dos grupos, el primero con 3 usuarios logró estar entre los 30° - 35° y el segundo grupo con 2 usuarios estuvo entre los 35° y 40°.

Al hacer el análisis entre ambas comparaciones en cuanto a los rangos mínimos como máximos, se compararon éstos en las dos valoraciones a fin de comprobar o no una mejoría. En la primera valoración hubo 2 sujetos de estudio que se colocaron entre los 0° y 5°. En las segundas valoraciones en cambio hubo un usuario entre los 10° y 15°. En estos rangos hubo una mejoría de 5°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un usuario entre los 20° y 25°. En las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que lograron alcanzar entre los 35° y 40°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 15°. Se puede decir que el grupo de estudio mejoró al realizar el movimiento debido a que adquirió mayor estabilidad y mejor equilibrio.

32. Plantar-flexión de pie. Tobillo derecho.	
---	---

Primeras valoraciones

Se obtuvieron los siguientes datos: 2 usuarios entre los 0° y 5°, 4 usuarios entre los 5° y 10°, luego un usuario que estuvo entre los 10° y 15°, enseguida un grupo de 3 sujetos de estudio que logró estar entre los 20° y 25°, un usuario entre los 25° - 30° y un último usuario entre los 30° y 35°.

Segundas valoraciones

Datos: un primer usuario que estuvo entre los 10° y 15°, después se formaron dos grupos, el primero de 5 usuarios estuvo entre los 25° - 30° y el segundo grupo de 2 usuarios entre los 35° y 40°.

Para analizar ambas valoraciones se compararán los resultados tanto en los rangos mínimos como máximos de movimiento. En las primeras valoraciones los rangos mínimos de movimiento hubo 2 usuarios entre 0° y 5°, en contraste en las segundas valoraciones los resultados registrados son los que a continuación se describen.

Los rangos mínimos obtenidos fueron por un usuario que estuvo entre los 10° y 15°, en este caso, contraponiéndolos se puede decir que hubo una mejoría de 10°. En cuanto a los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones hubo un usuario que se ubicó entre los 30° y 35°, en las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 35° y 40°.

Por lo que, en rangos mínimos de movimiento se logró una mejora de 10° y en contraparte en los rangos máximos de movimiento la mejoría fue de 5°. Los sujetos en general mejoraron en cuanto a equilibrio y estabilidad después de haber realizado su programa de yoga restaurativo de dos meses.

33. Aducción de pie. Tobillo derecho.	
--	--

Primeras valoraciones

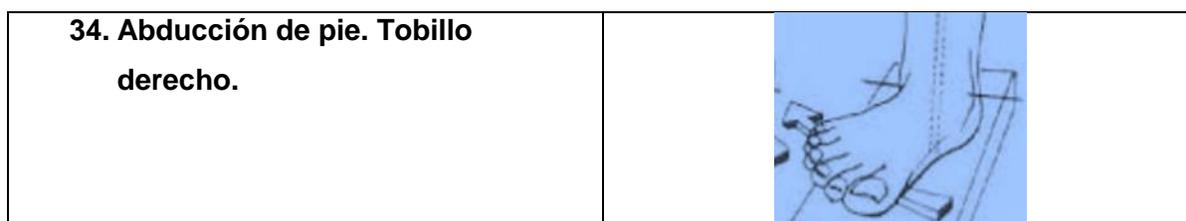
En estas primeras valoraciones se formaron dos grupos, el primero de ellos con 6 usuarios estuvieron entre los 0° y 5°, el segundo grupo con 5 sujetos de estudio estuvieron entre los 5° - 10° y el último usuario está entre los 10° y 15°.

Segundas valoraciones

En estas segundas valoraciones se formaron tres grupos, el primero de ellos con 3 usuarios estuvieron entre los 5° y 10°, el segundo grupo con 3 usuarios lograron estar entre los 10° - 15° y el último grupo con 2 usuarios entre los 15° y 20°.

Al realizar el análisis entre ambas comparaciones se tomaron en cuenta los rangos mínimos y máximos de movimiento. En el rango mínimo de movimiento por ejemplo, hubo 6 sujetos de estudio que lograron estar entre los 0° y 5°, en las segundas valoraciones 3 usuarios lograron estar entre los 5° y 10°. Es decir, hubo una mejoría de 5° con la cual los sujetos de estudio fueron capaces de realizar el movimiento sin tanta inestabilidad.

En tanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un sujeto de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 2 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.



Primeras valoraciones

Se formaron tres grupos, el primero de ellos con 7 usuarios estuvo entre los 0° y 5°; el segundo grupo con 3 usuarios se ubicó entre los 5° - 10° y el último grupo con 2 usuarios estuvo entre los 10° y 15°.

Segundas valoraciones

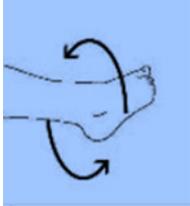
Un usuario entre los 5° y 10°, dos grupos, el primero con 4 usuarios entre los 10° - 15° y el último grupo con 3 usuarios estuvieron entre los 15° y 20°.

Para realizar el análisis de ambas valoraciones y obtener los resultados que se obtuvieron en la capacidad motriz de los sujetos de estudio, por lo que se compararán las primeras valoraciones contra las segundas valoraciones, basado principalmente en los rangos mínimos de movimiento y en los rangos máximos de movimiento de ambas valoraciones realizadas.

Los rangos mínimos obtenidos en la primera valoración fueron registrados por 7 usuarios entre los 0° y 5°, en contraparte los datos mínimos obtenidos en la segunda valoración se hubo un usuario que se ubicó entre los 5° y 10°. Hubo una mejoría de 5° en los rangos mínimos de movimientos como se puede apreciar con estos datos.

Los rangos máximos de movimiento que se registraron en la primera valoración fueron logrados por 2 usuarios que se ubicaron entre los 10° y 15°, mientras que en las nuevas valoraciones se obtuvieron datos entre los 15° y 20° por tres usuarios. El incremento en la

capacidad motriz de los usuarios en números es de 5° y en capacidad de moverse obtuvieron mejor estabilidad, equilibrio y coordinación.

35. Circunducciones derechas de tobillo derecho.	
---	---

Primeras valoraciones

Se formaron tres grupos, el primero de 7 usuarios entre los 0° y 5°; el segundo con 3 usuarios entre los 5° - 10° y el tercer grupo formado por 2 usuarios estuvo entre los 10° y 15°.

Segundas valoraciones

Se integraron tres grupos, un primer usuario con 2 usuarios entre los 10° y 15°; el segundo grupo con 4 usuarios logró estar entre los 15° - 20° y el tercer grupo con 2 usuarios entre los 20° y 25°.

Al hacer el análisis entre ambas comparaciones en cuanto a los rangos mínimos como máximos, se compararon éstos en las dos valuaciones a fin de comprobar o no una mejoría. En los rangos mínimos se obtuvieron los datos siguientes: la primera valoración hubo 7 sujetos de estudio que se colocaron entre los 0° y 5°. En las segundas valoraciones en cambio hubo 2 usuarios entre los 10° y 15°. En estos rangos hubo una mejoría de 10°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 usuarios entre los 10° y 15°. En las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que lograron alcanzar entre los 20° y 25°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 10°. Se puede decir que el grupo de estudio mejoró al realizar el movimiento debido a que adquirió mayor estabilidad y mejor equilibrio.

<p>36. Circunducciones izquierdas de tobillo derecho.</p>	
--	---

Primeras valoraciones

Se formaron dos grupos, el primero de ellos con 8 usuarios entre los 0° - 5° y el segundo grupo con 3 usuarios logró estar entre los 10° - 15° y un último usuario entre los 15° y 20°.

Segundas valoraciones

Un primer usuario entre los 5° y 10°, un segundo usuario entre los 10° y 15°, después se formaron dos grupos, el primero con 4 usuarios entre los 15° - 20° y el segundo grupo con 2 usuarios entre los 20° y 25°.

Al realizar el análisis entre ambas comparaciones se tomaron en cuenta los rangos mínimos y máximos de movimiento. En el rango mínimo de movimiento por ejemplo, hubo 8 sujetos de estudio que lograron estar entre los 0° y 5°, en las segundas valoraciones un usuario que logró estar entre los 5° y 10°. Es decir, hubo una mejoría de 5° con la cual los sujetos de estudio fueron capaces de realizar el movimiento sin tanta inestabilidad.

En tanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un sujeto de estudio que lograron estar entre los 15° y 20°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 2 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 20° y 25°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

<p>37. Dorsi-flexión de pie. Tobillo izquierdo.</p>	
--	--

Primeras valoraciones

Se integraron tres grupos, el primero de ellos con 7 usuarios entre los 0 y 5°; el segundo con 3 usuarios estuvo entre los 5° - 10° y el tercer grupo con 2 usuarios lograron estar entre los 10° y 15°.

Segundas valoraciones

Un primer usuario entre los 5° y 10°, un segundo usuario entre los 10° y 15°, luego se formaron dos grupos, el primero con 4 usuarios estuvieron entre los 15° - 20° y el segundo con 2 usuarios estuvieron entre los 20° y 25°.

Al hacer el análisis entre ambas comparaciones en cuanto a los rangos mínimos como máximos, se compararon éstos en las dos valuaciones a fin de comprobar o no una mejoría. En los rangos mínimos en la primera valoración hubo 7 sujetos de estudio que se colocaron entre los 0° y 5°. En las segundas valoraciones en cambio hubo un usuario entre los 5° y 10°. En estos rangos hubo una mejoría de 5°.

En cuanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 usuarios entre los 10° y 15°. En las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que logró alcanzar entre los 20° y 25°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 10°. Se puede decir que el grupo de estudio mejoró al realizar el movimiento debido a que adquirió mayor estabilidad y mejor equilibrio.

38. Plantar-flexión de pie. Tobillo izquierdo.	 Un diagrama que muestra la plantar-flexión de un pie izquierdo. Se ilustra el pie y el tobillo con una línea horizontal que indica la posición neutra. Una flecha curva hacia abajo indica el movimiento de flexión plantar.
---	--

Primeras valoraciones

En estas valoraciones se formaron tres grupos: el primero con 6 usuarios logró estar entre los 0° y 5°; el segundo grupo con 4 usuarios entre los 5° - 10° y el tercer grupo con 2 sujetos de estudio entre los 10° y 15°.

Segundas valoraciones

En las nuevas valoraciones se obtuvieron los siguientes datos: se formaron dos grupos, el primer grupo con 5 usuarios entre los 10° - 15° y el segundo grupo con 3 usuarios, entre los 15° y 20°.

Al realizar el análisis entre ambas comparaciones se tomaron en cuenta los rangos mínimos y máximos de movimiento. En el rango mínimo de movimiento por ejemplo, hubo 6 sujetos de estudio que lograron estar entre los 0° y 5°, en las segundas valoraciones 5 usuarios lograron estar entre los 10° y 15°. Es decir, hubo una mejoría de 10° con la cual los sujetos de estudio fueron capaces de realizar el movimiento sin tanta inestabilidad.

En tanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 3 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

39. Aducción de pie. Tobillo izquierdo.	
--	---

Primeras valoraciones

En ellas se formaron tres grupos: el primero de ellos con 6 usuarios entre los 0° y 5°; el segundo con 4 usuarios estuvieron entre los 5° - 10° y el tercer grupo con 2 usuarios entre los 10° y 15°.

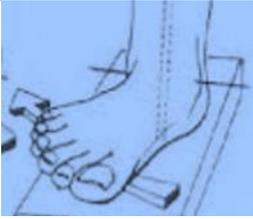
Segundas valoraciones

En las nuevas valoraciones se formaron dos grupos: el primero con 6 usuarios estuvieron entre los 10° - 15° y el segundo grupo con 2 usuarios entre los 15° y 20°.

Al realizar el análisis entre ambas comparaciones se tomaron en cuenta los rangos mínimos y máximos de movimiento. En el rango mínimo de movimiento por ejemplo, hubo 6 sujetos de estudio que lograron estar entre los 0° y 5°, en las segundas valoraciones 6

usuarios lograron estar entre los 10° y 15°. Es decir, hubo una mejoría de 10° con la cual los sujetos de estudio fueron capaces de realizar el movimiento sin tanta inestabilidad.

En tanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 2 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

40. Abducción de pie. Tobillo izquierdo.	
---	--

Primeras valoraciones

Se obtuvieron los siguientes datos: se formaron dos grupos, el primero de ellos con 7 usuarios estuvieron entre los 0° y 5°; el segundo con 4 usuarios estuvo entre los 5° - 10° y el último usuario estuvo entre los 10° y 15°.

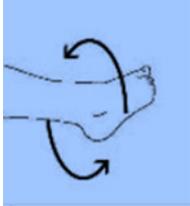
Segundas valoraciones

Se obtuvieron los siguientes datos: se formaron tres grupos, el primero de ellos con 2 usuarios entre los 5° y 10°; el segundo con 4 usuarios entre los 10° - 15° y el tercer grupo con 2 usuarios entre los 15° y 20°.

Al realizar el análisis entre ambas comparaciones se tomaron en cuenta los rangos mínimos y máximos de movimiento. En el rango mínimo de movimiento por ejemplo, hubo 7 sujetos de estudio que lograron estar entre los 0° y 5°, en las segundas valoraciones 2 usuarios lograron estar entre los 5° y 10°. Es decir, hubo una mejoría de 5° con la cual los sujetos de estudio fueron capaces de realizar el movimiento sin tanta inestabilidad.

En tanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un sujeto de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 2 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°.

Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

41. Circunducciones derechas de tobillo izquierdo.	
---	---

Primeras valoraciones

Se formaron dos grupos, el primero con 8 usuarios estuvo entre los 0° y 5°; el segundo grupo con 3 usuarios estuvo entre los 5° - 10° y un último usuario entre los 10° y 15°.

Segundas valoraciones

Un primer usuario entre los 5° y 10°, luego dos grupos, el primero de ellos con 3 usuarios estuvieron entre los 10° - 15° y el segundo grupo con 4 usuarios estuvieron entre los 15° y 20°.

Al realizar el análisis entre ambas comparaciones se tomaron en cuenta los rangos mínimos y máximos de movimiento. En el rango mínimo de movimiento, hubo 8 sujetos de estudio que lograron estar entre los 0° y 5°, en las segundas valoraciones un usuario que logró estar entre los 5° y 10°. Es decir, hubo una mejoría de 5° con la cual los sujetos de estudio fueron capaces de realizar el movimiento con más coordinación.

En tanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un sujeto de estudio que lograron estar entre los 5° y 10°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 4 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 10° en los usuarios del grupo de estudio.

42. Circunducciones izquierdas de tobillo izquierdo.	
---	---

Primeras valoraciones

Se formaron grupos, el primero de ellos con 8 usuarios estuvo entre los 0° y 5°, el segundo grupo con 3 usuarios entre los 5° - 10° y un último usuario entre los 10° y 15°.

Segundas valoraciones

Se formaron tres grupos, el primero de ellos con 2 usuarios lograron estar entre los 5° y 10°; el segundo con 3 usuarios estuvo entre los 10° - 15° y el tercer grupo con 3 usuarios también se ubicó entre los 15° y 20°.

Al realizar el análisis entre ambas comparaciones se tomaron en cuenta los rangos mínimos y máximos de movimiento. En el rango mínimo de movimiento por ejemplo, hubo 8 sujetos de estudio que lograron estar entre los 0° y 5°, en las segundas valoraciones 2 usuarios lograron estar entre los 5° y 10°. Es decir, hubo una mejoría de 5° con la cual los sujetos de estudio fueron capaces de realizar el movimiento sin tanta falta de coordinación.

En tanto a los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un sujeto de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 3 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

CAPÍTULO 4

Capítulo 4. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

En este apartado se describen los resultados recopilados en las valoraciones y también los obtenidos por medio de cálculos percentiles, donde Pk5 se refiere a los rangos mínimos obtenidos y Pk95 a los máximos (Anexos 6 y 7) e igualmente sus gráficas (Anexos 8 y 9) confirmaron los resultados registrados en las valoraciones. En un inicio, con doce participantes se obtuvieron 504 mediciones, (Anexo 1) antes de comenzar el programa de yoga terapéutico o restaurativo en silla. Posteriormente, se volvió a valorar al grupo que se redujo a ocho sujetos de estudio, con el que se obtuvieron 336 mediciones, (Anexo 2). En ambas valoraciones se analizaron cuarenta y dos movimientos que se les solicitó a los participantes realizaran.

En la segunda evaluación el objetivo principal era conocer si hubo o no algún cambio significativo en su capacidad motriz. Por lo que, se estuvieron analizando todas las gráficas temporales producto de estas valoraciones, quinientas cuatro gráficas iniciales y trescientas treinta y seis posteriores al programa de yoga terapéutico o restaurativo en silla. Así se tuvieron los siguientes resultados por cada uno de los movimientos que se le pidieron a cada uno de los usuarios.

Es importante mencionar, que se realizaron cédulas por cada usuario en donde pueden apreciarse las dos mediciones que se les hicieron, es decir, 12 cédulas (Anexo 3). Además, se hicieron gráficas mostrando los resultados por cada uno de los movimientos realizados en ambas valoraciones, especificando los grados que obtuvieron los usuarios por grupos formados (Anexo 4). Finalmente, se realizaron gráficas de los resultados totales obtenidos en gráficas de barras, para hacerlos más claros (Anexo 5).

También es menester decir que hay aspectos importantes a mencionar en las mediciones, aunque ya se dijo que en la primera valoración el grupo de estudio estaba conformado por 12 participantes y en general obtuvieron menores grados que los ocho usuarios que siguieron con su programa de yoga restaurativo en silla, en la segunda hubo 2 usuarias que realizaron sus mediciones en silla, no de pie, lo que afectó los resultados en la segunda valoración.

La usuaria 4, aunque mejoró bastante, ya que la 2ª medición la hizo de pie, lo cual es importante mencionar, pero aún registró niveles pequeños, esto debido al esfuerzo que representó hacerlo de pie en vez de estar sentada. La usuaria 12 por su parte, a diferencia de que la primera medición la realizó de pie sin problemas, en la segunda debido a que tuvo una crisis antes de valorarse y estuvo en el hospital, por lo que su fuerza, estabilidad, equilibrio y coordinación se vieron afectados, por estos motivos la segunda medición la tuvo que hacer desde una silla.

Siendo específicos, en la segunda medición bajo estas condiciones, se obtuvieron los menores grados en algunos movimientos: 0°, por eso los rangos mínimos de movimiento se ven afectados, aunque los rangos máximos de movimiento muestran perfectamente la mejoría que tuvieron los sujetos de estudio.

De esta forma, los movimientos que se vieron afectados por las razones antes descritas son los que a continuación se enuncian: movimiento 14, hiper-adducción de pierna derecha; movimiento 17, extensión con rodilla flexionada de pierna derecha; movimiento 25, circunducciones derechas de pierna izquierda estirada; movimiento 27, extensión con rodilla flexionada de pierna izquierda y movimiento 28, hiper-extensión de cadera con pierna izquierda flexionada.

En aquellos usuarios que no siguieron el programa adecuadamente, no se observaron cambios significativos en su rango de movilidad. No obstante, en aquellos sujetos de estudio que siguieron perfectamente el programa de yoga restaurativo mejoraron en sus rangos de movilidad, consiguiendo mejor equilibrio, estabilidad, fuerza y coordinación como se puede apreciar en las cédulas que contienen las 84 gráficas temporales de cada usuario, correspondientes a la primera y segunda valoración. (Anexos 1 y 2).

De acuerdo al libro *Yoga and multiple sclerosis* de 2007, es posible que personas afectadas con esta enfermedad recobren muchas de sus capacidades motrices, como mejorar su postura, equilibrio y disminuir la espasticidad

4.1 Movimientos articulares.

En el movimiento 1, flexión lateral derecha de tronco los mayores rangos de movilidad estuvieron entre los 45° y 50°, obtenidos por dos usuarios en la segunda valoración. Se mejoró en estabilidad y en equilibrio y se avanzó en 20° de movilidad. Cuando al inicio solo 3 usuarios fueron los que alcanzaron mayores rangos de movilidad, ubicándose entre los 20° y 25°. Sin embargo, es importante decir que hubo un sujeto de estudio que logró estar entre los 25° y 30° alcanzando el mayor rango de movilidad entre sus compañeros en esos momentos.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 4°. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 27°,2'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 21°,6'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 46°. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 2, flexión lateral izquierda de tronco en la primera valoración los mayores grados de movilidad alcanzados estuvieron entre los 20° y 25° en la primera valoración, mientras que en la segunda valoración hecha después de realizar el programa de yoga restaurativa en silla, los mayores grados alcanzados en movilidad están entre los 30° y 35°. Se puede decir que hubo una mejoría en 10° de rango de movilidad. En la segunda valoración los usuarios mejoraron en estabilidad y equilibrio lo que les permitió hacer el movimiento más amplio y seguro.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 6°,1'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 23°,1'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 18°. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 34°,8'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 3, flexión de tronco en la segunda valoración, hubo un usuario que alcanzó los mayores grados de movilidad en la flexión de tronco estando entre los 65° y

70°. En esta segunda valoración se mejoró en 10°, puesto que en la primera valoración los mayores grados en rango de movilidad estuvieron entre los 55° - 60° y en la segunda están entre los 65° y 70°. Los usuarios lograron mayor estabilidad y mejor equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 15°,4'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 54°,2'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 26°,2'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 64°,5'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 4, en la hiper-extensión de tronco las segundas valoraciones la diferencia en los mayores rangos de movilidad en grados fue de 20°, en la primer valoración un solo usuario logró estar entre los 45° y 50° y en la segunda hubo un solo usuario que alcanzó a estar entre los 65° y 70°.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 3°,6'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 45°. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 9°. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 67°,1'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 5, circunducciones derechas de tronco en las segundas valoraciones hechas al grupo de estudio, en cuanto a los mayores rangos de movimiento obtenidos en esta segunda valoración fue entre los 65° y 70°, el cual fue logrado por 2 usuarios. Mientras que el rango de movimiento mayor obtenido en la primera valoración fue entre los 50° y 55°, se puede afirmar que existió una mejoría de 15° lo que resultó en más fuerza en el tronco y una mejor estabilidad al realizar las circunducciones derechas de tronco.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 8°,7'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 49°. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de

percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 21°,3'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 65°. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 6, circundaciones izquierdas de tronco en la nueva valoración encontramos que hay incremento en los grados de movimiento, en cuanto a los rangos de movimiento máximos en esta segunda valoración estuvieron entre los 55° y 60°, los cuales fueron alcanzados por 2 usuarios, mientras que en la primera valoración estuvieron entre los 45° y 50°, logrados por un solo usuario. Por lo que en estos rangos de movimiento máximos se logró una mejoría de 10°.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 7°,6'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 44°. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 39°. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 59°. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

Cabe señalar, que en general los datos registrados en esta segunda valoración fueron mayores que los obtenidos en la primera valoración. Los usuarios mejoraron en fuerza del tronco, así como en estabilidad y equilibrio.

En el movimiento 7, torsión derecha de tronco con torsiómetro en lado derecho fueron sobrepasados los rangos mínimos y máximos de movimiento en la segunda valoración, en los primeros se mejoró en 10° y en los segundos de igual forma se superó el rango de movimiento por 10°. Cabe señalar que en las mediciones intermedias en la segunda valoración superaron los registros intermedios que se obtuvieron en la primera valoración. Los sujetos de estudio lograron fortalecer el tronco en su mayoría.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 3°,3'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 42°. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 15°,1'. En cuanto a los mayores grados

logrados (Pk95) estuvieron en los 50°. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 8, torsión izquierda de tronco con torsiómetro en lado derecho los rangos máximos de movimiento en la primera valoración estuvieron entre los 40° y 45°, logrados por un usuario y en la segunda valoración el rango máximo alcanzado estuvo entre los 50° y 55° también obtenidos por un solo usuario. Puede decirse que en el rango máximo de movimiento se mejoró en 10°. Los sujetos de estudio mejoraron en fuerza de tronco, en estabilidad y equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 8°. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 40°,2'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 34°,1'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 51°,1'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 9, torsión derecha de tronco con torsiómetro en lado izquierdo en la segunda valoración los rangos máximos de movimiento fueron obtenidos por 2 usuarios quienes lograron estar entre los 30° y 35°, lo cual indica que hubo una mejoría de 10°. El grupo de estudio mejoró en fuerza de tronco, estabilidad y en mantener el equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 4°,4'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 20°,7'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 17°,1'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 33°,8'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 10, torsión izquierda de tronco con torsiómetro en lado izquierdo en los rangos máximos de movimiento en la primera valoración un usuario logró estar entre los 40° y 45°, mientras que en los registros de las segundas valoraciones fueron 2 y no un solo usuario, quienes estuvieron entre los 55° y 60°, la mejoría se da en 15°. Puede afirmarse que si hubo un cambio significativo en aquellos usuarios que siguieron

perfectamente el programa de yoga restaurativo en silla, lo que impactó en su mayor estabilidad y equilibrio, así como, en la fuerza de su tronco.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 8°,4'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 39°,7'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 28°,2'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 56°,8'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 11, los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones hubo un usuario que logró estar entre los 40° - 45° mientras que en las segundas mediciones 2 usuarios estuvieron entre los 50° y 55°, por lo que en estos rangos hubo un incremento de 10°. Los sujetos objeto de estudio mejoraron su capacidad motriz en estabilidad, fuerza y equilibrio al obtener valores mayores.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 2°,1'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 40°. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 30°,2'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 52°,8'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 12, hiper-extensión de cadera derecha en la que los rangos máximos de movimiento en la primera valoración los datos máximos registrados fueron obtenidos por 3 usuarios que estuvieron entre los 5° y 10°, en comparación con la segunda valoración donde 6 sujetos de estudio estuvieron entre los 10° y 15°, al igual que en los rangos mínimos de movimiento en estos máximos también hubo una mejoría de 5°, lo que es considerable dado la complejidad del movimiento.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 0°,5'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 8°,6'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 6°,6'. En cuanto a los mayores grados

logrados (Pk95) estuvieron en los 14°,5'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 13, abducción de pierna derecha estirada los rangos máximos obtenidos en ambas valoraciones estuvieron de la siguiente forma: en la primera valoración hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 20° y 25°, mientras que en la segunda valoración también hubo 2 usuarios que lograron estar entre los 40° y 45°. La mejoría se puede describir como un aumento en la capacidad motriz del grupo de estudio equivalente a 20°. En los resultados registrados en la segunda valoración se comprobó que los rangos de movimiento mejoraron, los usuarios tuvieron mejor coordinación, equilibrio y estabilidad.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 3°. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 24°,7'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 32°,5'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 43°,4'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 14, híper-adducción de pierna derecha estirada los rangos máximos de movimiento obtenidos en la primera valoración 5 usuarios lograron estar entre los 5° y 10°, mientras que en la segunda valoración hecha después de que los sujetos de estudio realizaran el programa de yoga restaurativa en silla, los rangos máximos de movimiento fueron obtenidos por 2 usuarios entre los 10° y 15°. Los rangos aumentaron en 5°, lo que es considerable dada la naturaleza del movimiento solicitado.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 3°,1'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 8°,2'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 0°,7'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 14°,1'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 15, circunducciones derechas de pierna derecha estirada en los rangos máximos de movimiento, en la primera valoración hubo un usuario que logró estar entre los 20° y 25°, en contraste los rangos máximos obtenidos en la segunda valoración por 2 usuarios que estuvieron entre los 45° y 50°. Entonces, en este rango hubo 25° de incremento en el rango de movimiento, lo que quiere decir que los usuarios mejoraron en su capacidad motriz, obteniendo mayor estabilidad, equilibrio y coordinación.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 1°,5'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 20°,2'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 2°,5'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 46°,8'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 16, circunducciones izquierdas de pierna derecha estirada los rangos máximos de movimiento, en que la primera valoración hubo un usuario que logró estar entre los 20° y 25°, en contraste los rangos máximos obtenidos en la segunda valoración por 2 usuarios que estuvieron entre los 40° y 45°. Entonces, en este rango hubo 20° de incremento en el rango de movimiento, lo que quiere decir que los usuarios mejoraron en su capacidad motriz, obteniendo mayor estabilidad, equilibrio y coordinación.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 1°,2'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 23°,5'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 2°,2'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 41°. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 17, extensión con rodilla flexionada de pierna derecha valorando cadera los rangos máximos de movimiento que se registraron en la primera valoración fueron logrados por 3 usuarios que se ubicaron entre los 45° y 50°, mientras que en las segundas valoraciones se obtuvieron datos entre los 55° y 60° por tres usuarios. El incremento en la capacidad motriz de los usuarios en números es de 10° y en capacidad de moverse obtuvieron mejor estabilidad, equilibrio y coordinación.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 12°,7'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 47°,6'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 2°,8'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 53°,6'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 18, hiper-extensión de cadera con pierna derecha flexionada valorando cadera en los rangos máximos de movimiento, en la primera valoración 4 sujetos de estudio estuvieron entre los 5° y 10°, mientras que en la segunda valoración 2 usuarios lograron estar entre los 15° y 20°. En este rango de movimiento hubo una mejoría de 10°, los sujetos de estudio mejoraron en tener una mejor estabilidad y equilibrio para poder realizar este movimiento.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 0°,5'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 8°,7'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 1°. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 16°,4'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 19, extensión con rodilla flexionada de pierna derecha valorando rodilla los rangos máximos de movimiento en la primera valoración, un usuario logró estar entre los 60° y 65°, en la segunda valoración los rangos máximos fueron obtenidos por 2 usuarios que lograron estar entre los 85° y 90°, habiendo una mejoría de 25°. los sujetos de estudio después de haber realizado su programa de yoga restaurativa en silla durante dos meses, mejoraron al ejecutar este movimiento puesto que su capacidad motriz se incrementó permitiéndoles tener mejor estabilidad y equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 18°,2'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 61°. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 46°,3'. En cuanto a los mayores grados

logrados (Pk95) estuvieron en los 84°,8'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 20, hiper-extensión de cadera con pierna derecha flexionada valorando rodilla los rangos máximos de movimiento, en la primera valoración 2 sujetos de estudio lograron estar entre los 50° y 55°, en tanto que en la segunda valoración un usuario estuvo entre los 85° y 90°, en este rango máximo de movimiento los sujetos de estudio tuvieron una mejoría de 35°. En términos generales, los usuarios mejoraron en su capacidad motriz en estabilidad y mejor equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 2°,7'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 51°,5'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 52°,7'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 83°,7'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 21, flexión con la rodilla izquierda extendida valorando cadera los rangos máximos de movimiento en la primera valoración hubo un usuario que estuvo entre los 45° y 50°, en tanto que en la segunda valoración fueron 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 65° y 70°, así que hubo un incremento de 20°. En general, hubo mejoría tanto en los rangos mínimos como en los máximos rangos de movimiento lo que repercutió en que los usuarios tuvieran mejor capacidad motriz.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 2°,3'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 44°,6'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 37°,8'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 66°,5'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 22, hiper-extensión de cadera izquierda los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones hubo 3 usuarios en se ubicaron entre los 15° y 20°, en las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que lograron

estar entre los 25° y 30°. En los rangos máximos de movimiento la mejoría fue de 10°. Los sujetos en general mejoraron en cuanto a equilibrio y estabilidad después de haber realizado su programa de yoga restaurativo en silla de dos meses.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 1°. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 18°,8'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 3°,4'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 26°,2'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 23, abducción de pierna izquierda estirada los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 30° y 35°, en las segundas valoraciones articulares los valores máximos fueron conseguidos por 2 usuarios que estuvieron entre los 40° y 45°, obteniendo una mejoría de 10°. Gracias a esta mejoría los sujetos de estudio fueron capaces de realizar el movimiento sin tanta dificultad porque mejoró su estabilidad y equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 16°,6'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 19°,2'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 20°,2'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 40°,7'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 24, hiper-adducción de pierna izquierda estirada los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones fueron 4 sujetos de estudio que se colocaron entre los 5° y 10°, en tanto en las segundas valoraciones hubo un usuario que logró alcanzar entre los 15° y 20°. Por lo que se puede decir hubo una mejoría de 10°.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 2°,6'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 9°,1'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 11°,3'. En cuanto a los mayores grados

logrados (Pk95) estuvieron en los 15°,3'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 25, circunducciones derechas de pierna izquierda estirada los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 35° y 40°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 2 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 50° y 55°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 15° en los usuarios del grupo de estudio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 1°,9'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 35°,3'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 0°,3'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 53°,7'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 26, circunducciones izquierdas de pierna izquierda estirada en los rangos máximos de movimiento, las primeras valoraciones hubo 2 usuarios que estuvieron entre los 35° y 40°, en las segundas valoraciones fueron también 2 usuarios que lograron estar entre los 50° y 55°. En estos rangos máximos de movimiento, la mejoría estuvo en 15°. En términos generales, los sujetos de estudio mejoraron en tener equilibrio y mejor estabilidad, así como, mayor fuerza en el tronco.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 2°. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 36°,6'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 2°,7'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 51°. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 27, extensión con rodilla flexionada de pierna izquierda valorando cadera los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un usuario entre los 45° y 50°. En las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio

que lograron alcanzar entre los 60° y 65°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 15°. Se puede decir que el grupo de estudio mejoró al realizar el movimiento debido a que adquirió mayor estabilidad y mejor equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 17°,1'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 44°,7'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 3°,1'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 59°,2'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 28, hiper-extensión de cadera con pierna izquierda flexionada valorando cadera en los rangos máximos de movimiento, los resultados obtenidos en las primeras valoraciones hubo 3 sujetos de estudio que estuvieron entre los 5° y 10°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo 2 usuarios que lograron estar entre los 15° y 20°. En los rangos máximos de movimiento también hubo una mejoría de 10°. En términos generales, el grupo de estudio mejoró en tener mayor estabilidad y equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 0°,4'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 8°,1'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 0°,1'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 17°. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 29, extensión con rodilla flexionada de pierna izquierda valorando rodilla los rangos máximos de movimiento, en la primera valoración hubo 2 usuarios que estuvieron entre los 60° y 65°, en tanto que en las segundas valoraciones hubo un usuario entre los 85° y 90°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 25°. En general, los sujetos de estudio mejoraron su capacidad motriz para ser capaces de realizar este movimiento.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 27°,2'. Los mayores grados alcanzados (Pk95)

estuvieron en los 62°,5'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 71°,4'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 85°,4'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 30, hiper-extensión de cadera con pierna izquierda flexionada valorando rodilla los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un usuario entre los 65° y 70°. En las segundas valoraciones en cambio hubo un sujeto de estudio que logró alcanzar entre los 80° y 85°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 15°. Se puede decir que el grupo de estudio mejoró al realizar el movimiento debido a que adquirió mayor estabilidad y mejor equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 3°,3'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 63°. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 63°,2'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 80°,3'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 31, dorsi-flexión de pie tobillo derecho los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones hubo un usuario entre los 20° y 25°. En las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que lograron alcanzar entre los 35° y 40°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 15°. Se puede decir que el grupo de estudio mejoró al realizar el movimiento debido a que adquirió mayor estabilidad y mejor equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 3°,7'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 21°,6'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 14°,1'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 35°,9'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 32, plantar-flexión de pie tobillo derecho los rangos máximos de movimiento en las primeras valoraciones hubo un usuario que se ubicó entre los 30° y 35°, en las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 35° y 40°. En los rangos máximos de movimiento la mejoría fue de 5°. Los sujetos en general mejoraron en cuanto a equilibrio y estabilidad después de haber realizado su programa de yoga restaurativo de dos meses.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 2°,7'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 31°,7'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 13°,2'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 34°,2'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 33, aducción de pie tobillo derecho los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un sujeto de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 2 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 1°,2'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 13°,9'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 5°,7'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 15°,8'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 34, abducción de pie tobillo derecho los rangos máximos de movimiento que se registraron en la primera valoración fueron logrados por 2 usuarios que se ubicaron entre los 10° y 15°, mientras que en las nuevas valoraciones se obtuvieron datos entre los 15° y 20° por tres usuarios. El incremento en la capacidad motriz de los usuarios en números es de 5° y en capacidad de moverse obtuvieron mejor estabilidad, equilibrio y coordinación.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 3°. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 12°. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 5°,7'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 15°,4'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 35, circunducciones derechas de tobillo derecho los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 usuarios entre los 10° y 15°. En las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que lograron alcanzar entre los 20° y 25°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 10°. Se puede decir que el grupo de estudio mejoró al realizar el movimiento debido a que adquirió mayor estabilidad y mejor equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 2°,8'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 14°,6'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 10°,8'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 21°,7'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 36, circunducciones izquierdas de tobillo derecho los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un sujeto de estudio que lograron estar entre los 15° y 20°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 2 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 20° y 25°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 3°. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 16°. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 6°,1'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 20°,2'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 37, dorsi-flexión de pie tobillo izquierdo los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 usuarios entre los 10° y 15°. En las segundas valoraciones en cambio hubo 2 sujetos de estudio que logró alcanzar entre los 20° y 25°. En estos rangos máximos de movimiento hubo una mejoría de 10°. Se puede decir que el grupo de estudio mejoró al realizar el movimiento debido a que adquirió mayor estabilidad y mejor equilibrio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 3°,2'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 13°,7'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 6°,4'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 21°. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 38, plantar-flexión de pie tobillo izquierdo los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 3 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 0°,5'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 13°,3'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 10°,4'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 15°,5'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 39, aducción de pie tobillo izquierdo los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo 2 sujetos de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 2 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 15°,2'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 13°,8'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 10°,5'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 15°. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 40, abducción de pie tobillo izquierdo los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un sujeto de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 2 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 1°,2'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 11°,3'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 5°,6'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 15°,2'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 41, los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un sujeto de estudio que lograron estar entre los 5° y 10°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 4 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 10° en los usuarios del grupo de estudio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 0°,7'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 10°,4'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 6°,1'. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 15°,3'. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

En el movimiento 42, los rangos máximos de movimiento, en las primeras valoraciones hubo un sujeto de estudio que lograron estar entre los 10° y 15°, en cuanto a las segundas valoraciones hubo también 3 sujetos de estudio que alcanzaron estar entre los 15° y 20°. Por lo que entonces, en este rango máximo de movimiento hubo una mejoría de 5° en los usuarios del grupo de estudio.

De acuerdo al cálculo de percentiles que se realizó, en la primera valoración los menores grados logrados (Pk5) radicaron en los 0°,8'. Los mayores grados alcanzados (Pk95) estuvieron en los 11°,7'. (Anexo 6). En la segunda valoración, con respecto al cálculo de percentiles los menores grados alcanzados (Pk5) 6°. En cuanto a los mayores grados logrados (Pk95) estuvieron en los 15°. (Anexo 7). Estos cálculos confirman los resultados obtenidos en las gráficas temporales de ambas valoraciones.

CAPÍTULO 5

Capítulo 5. CONCLUSIONES.

Una vez analizadas las condiciones que llevan a una persona a tener problemas motrices y que se determinó elegir la esclerosis múltiple, debido a que en los últimos años se han dado más casos, no sólo en personas adultas jóvenes, sino también en niños. Además de que no tiene cura y su causa es aún desconocida. Es importante mencionar también que depende el tipo que la persona contraiga puede menguar su capacidad motriz en un corto o largo plazo.

Los objetivos que se plantearon para el desarrollo de esta investigación fueron los siguientes:

OBJETIVO GENERAL

Valorar la capacidad motriz de personas con esclerosis múltiple, a través de la medición de arcos de movimiento, haciendo uso de goniómetros y torsiómetros electrónicos (*ErgoMov*).

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Conocer los aspectos generales de la esclerosis múltiple
2. Estudiar el funcionamiento de torsiómetros y goniómetros electrónicos (*ErgoMov*) del laboratorio de Ergonomía.
3. Medir la capacidad de movimiento en espalda, cadera, rodillas y tobillos, de personas con esclerosis múltiple (grupo de estudio), utilizando goniómetros y torsiómetros electrónicos (*ErgoMov*).
4. Analizar y evaluar la capacidad de movimiento del grupo muestra con los resultados obtenidos a partir del uso de goniómetros y torsiómetros electrónicos (*ErgoMov*).
5. Investigar y evaluar las diferentes terapias físicas alternativas y sus resultados.
6. Determinar la más conveniente para la rehabilitación de personas con esclerosis múltiple.
7. Indicar los ejercicios físicos de la terapia seleccionada.
8. Analizar y evaluar nuevamente la capacidad de movimiento de personas con esclerosis múltiple (grupo de estudio), después de que el grupo realizara durante dos meses los ejercicios indicados de la terapia seleccionada.

1. Conocer los aspectos generales de la esclerosis múltiple

El objetivo 1, concerniente a conocer los aspectos generales de la esclerosis múltiple se desarrolló en el capítulo 1, en el que se habla sobre qué es la enfermedad haciendo una descripción detallada apoyada en artículos y libros técnicos, cuáles son sus principales síntomas, los tipos existentes a los cuales se pueden enfrentar las personas que la padecen, se describe la escala que existe para medir la discapacidad en la enfermedad y por último habla acerca de sus antecedentes históricos.

2. Estudiar el funcionamiento de torsiómetros y goniómetros electrónicos (*ErgoMov*) del laboratorio de Ergonomía.

Con el objetivo de cumplir con el objetivo 2, se estudió el funcionamiento del equipo de valoración articular elegido (*ErgoMov*) integrado por goniómetros y torsiómetros electrónicos haciendo diversas pruebas con ellos dentro del laboratorio de Ergonomía, que se encuentra dentro de las instalaciones de la UAM-Azcapotzalco. Todo esto con el fin de utilizarlos correctamente en el grupo de estudio.

3. Medir la capacidad de movimiento en espalda, cadera, rodillas y tobillos, de personas con esclerosis múltiple (grupo de estudio), utilizando goniómetros y torsiómetros electrónicos (*ErgoMov*).

Al haber cumplido con el objetivo anterior después de hacer varias pruebas fue posible utilizar con seguridad y confianza los torsiómetros y goniómetros que conforman el equipo (*ErgoMov*). Para medir la capacidad de movimiento en el grupo de estudio, se determinó valorar el movimiento en espalda, en ambas caderas, rodillas y tobillos. Se decidió valorar sólo estas articulaciones porque son las que se utilizan en la marcha. Colocando sobre la piel

4. Analizar y evaluar la capacidad de movimiento del grupo muestra con los resultados obtenidos a partir del uso de goniómetros y torsiómetros electrónicos (*ErgoMov*).

Una vez hecha la medición a los sujetos de estudio, se analizaron todas las gráficas obtenidas con el *software* (*ErgoMov*) por medio del uso de los torsiómetros y goniómetros en el momento en que los usuarios realizaban alguno de los 42 movimientos solicitados. Al término del análisis fue posible evaluar los rangos de movimiento en cada una de las articulaciones medidas al grupo de estudio.

Para lo cual se tomaron en las gráficas los grados máximos alcanzados en cada uno de los movimientos realizados por los sujetos de estudio, consiguiendo con esto conocer cuántos de ellos lograron los mayores grados

5. Investigar y evaluar las diferentes terapias físicas alternativas y sus resultados.

Al mismo tiempo en que se estaba estudiando el funcionamiento de los goniómetros y torsiómetros electrónicos (*ErgoMov*), también se investigaba sobre las diferentes terapias físicas alternativas que existen para personas con esclerosis múltiple. Una vez enlistadas se procedió a evaluarlas para conocer sus ventajas y desventajas. Este objetivo se desarrolló en el capítulo 2.

Se encontraron las siguientes terapias alternativas de rehabilitación física: crioterapia, electroterapia, hidroterapia, laserterapia, mecanoterapia, diatermia, ultrasonoterapia, acuacrobics (fisioterapia en el agua), gimnasio, rehabilitación biónica y robótica y yoga restaurativo. Se analizaron cada una de las terapias alternativas, sus ventajas, desventajas y sus resultados, esta información se vació en una tabla. Las principales desventajas en cualquiera de las terapias alternativas son los costos y el que se le tenga que llevar al paciente a tomarla.

6. Determinar la más conveniente para la rehabilitación de personas con esclerosis múltiple.

Después de analizar las diferentes terapias alternativas de rehabilitación física se encontró que la principal desventaja para un paciente con esclerosis múltiple es que necesita que lo lleve alguno de sus cuidadores, lo cual puede representar dificultad porque no siempre las personas alrededor del paciente están en la mejor disposición para llevarlo a todas sus sesiones.

Otro factor importante, son los costos de las terapias, tomando en cuenta que el paciente no cuenta con alguna seguridad social, tiene que absorber los gastos de sus consultas médicas, medicamentos y otros. Algunas terapias alternativas de rehabilitación física tienen costos elevados como la rehabilitación biónica y robótica, donde tan sólo para evaluar al paciente se tiene que pagar una consulta casi al nivel de una consulta con un neurólogo particular.

Por todo esto, se determinó que el yoga restaurativo era la mejor opción para las personas con esclerosis múltiple, debido a que el paciente puede hacerla en su casa, ya sea de pie (bipedestación), recostado (yacente) o sentado en una silla (posición sedente). Es decir, el yoga restaurativo es una terapia alternativa de rehabilitación física inclusiva, siendo accesible a cualquier persona.

7. Indicar los ejercicios físicos de la terapia seleccionada.

Después de haber analizado y evaluado las terapias alternativas de rehabilitación física, se determinó que la más conveniente para los sujetos de estudio era el yoga restaurativo por las razones que se dieron en el objetivo particular anterior. Este tipo de yoga como se explicó puede realizarse en tres posiciones, en bipedestación (de pie), yacente (acostado) y sedente (sentado), lo que permite tener muchas posibilidades.

Después de analizar los arcos de movilidad más importantes a fortalecer con un fisioterapeuta, se propuso una rutina de ejercicios básicos, misma que fue aprobada por la maestra de yoga restaurativo y dadas las condiciones físicas del grupo de estudio que no pueden permanecer de pie mucho tiempo y que además perdían con facilidad el equilibrio se concluyó fuera una rutina de ejercicios básicos de yoga restaurativo en silla.

Esta rutina de ejercicios fue entregada a los participantes en hojas que explicaban cómo hacerlos y los ilustraban. Además se les dio una clase muestra en las instalaciones de la asociación Unidos Combatiendo la Esclerosis Múltiple (UCEM) por la maestra de yoga restaurativo, aclarando cualquier duda con los ejercicios, se hizo esto con el fin de que no tuvieran ningún problema al hacerlo en sus casas.

8. Analizar y evaluar nuevamente la capacidad de movimiento de personas con esclerosis múltiple (grupo de estudio), después de que el grupo realizara durante dos meses los ejercicios indicados de la terapia seleccionada.

Aunque el grupo de estudio decreció en integrantes, de ser originalmente formado por doce personas, terminó siendo de ocho participantes. Sin embargo, estos ocho sujetos de estudio siguieron perfectamente el programa de veinticuatro sesiones de yoga restaurativo en silla durante los dos meses sugeridos.

Al término del programa se valoró nuevamente a los ocho participantes a fin de conocer si hubo algún cambio en su capacidad motriz. De igual forma que en la anterior medición se realizó con los goniómetros y torsiómetros electrónicos (*ErgoMov*). En esta segunda valoración se detectó una mejoría en cuanto a que se ampliaron los rangos de movimiento al ejecutar los mismos 42 movimientos que realizaron en la primera.

Por otro lado, los sujetos de estudio mejoraron en estabilidad, equilibrio, flexibilidad, fuerza y resistencia, al mismo tiempo su espasticidad disminuyó, lo que les permitió realizar los movimientos sin tanta dificultad como en la primera valoración.

Al terminar con éxito estos ocho objetivos particulares permiten establecer las bases en las cuales se puede cimentar un proyecto de doctorado, de acuerdo a los resultados obtenidos por los ocho integrantes del grupo de estudio en la segunda valoración se puede sugerir la eficacia en recuperar movilidad a través de la terapia de yoga restaurativo en silla.

Con esta información, se pretende desarrollar un programa que imite las secuencias básicas del yoga restaurativo en silla, mismo que se pueda correr en una consola Kinect y los movimientos se puedan visualizar en una pantalla plana, al mismo tiempo en que el usuario ejecute los ejercicios se vayan registrando y a través de las semanas se pueda ver el avance real que ha tenido el paciente, contrastando como era su movilidad en un inicio en cómo se presenta al final del programa.

El diseño, entendido como la modificación del entorno a través de un artefacto, con el propósito de mejorar las acciones del usuario en su proyecto y calidad de vida, se realizó

a través de la presente investigación cuya finalidad fue la visualización de la información. La capacidad motriz de personas con esclerosis múltiple son los usuarios específicos en el proyecto.

El programa de yoga terapéutico o restaurativo en silla, es una importante alternativa presente en el entorno mexicano y usado en algunos centros de rehabilitación. La aportación del diseño es la proyectación de un artefacto digital que le permita al paciente valorar sus movimientos de yoga visualmente de manera que perciba tanto su esfuerzo como los resultados sistémicos en su estructura muscular. Con esto se tienen datos duros que registran la información tanto para el usuario como para el médico tratante.

Es destacable el hecho de que en México, y en específico en el Instituto Nacional de Rehabilitación, actualmente no se cuenta con ningún artefacto digital que registre lo anterior y en muchos casos los que atienden a los pacientes miden sus avances con reglas manuales cuya precisión es mínima y el registro de los mismos es dudoso. Encontrar y diseñar el artefacto antes mencionado es la aportación en este proyecto, del diseño.

CAPÍTULO 6

Capítulo 6. DISCUSIÓN.

En el presente apartado de la investigación para esta tesis se expondrán los problemas que se presentaron al llevar a cabo las valoraciones a los usuarios.

Al analizar las distintas terapias alternativas de rehabilitación física se determinó proponer la yoga en su tipo restaurativa y además en silla, por ser la más económica, puesto que con la guía adecuada puede ser realizada en casa sin la necesidad de que lleven al sujeto a otros lugares, dependiendo de terceras personas, lo cual puede resultar molesto tanto para el paciente como para los cuidadores de él o ella.

Después de decidir cuál sería la mejor terapia alternativa de rehabilitación física alternativa, se procedió a reclutar a los sujetos de estudio para con ellos comprobar o no su eficacia de esta terapia alternativa: yoga restaurativo en silla. Por lo que se investigó sobre cuántas y cuáles son las asociaciones de esclerosis múltiple en el Distrito Federal, la elegida fue la asociación Unidos Combatiendo la Esclerosis Múltiple (UCEM).

El grupo de estudio original se determinó que fueran pacientes, miembros de la asociación UCEM. Desafortunadamente, eran muy pocos los miembros y entre ellos sólo se interesaron doce personas al proponerles un programa de yoga restaurativo en silla que tendrían que llevar la sesión tres veces a la semana, durante dos meses, dando un total de veinticuatro sesiones.

Así pues, el grupo de estudio estuvo compuesto por doce integrantes: nueve mujeres y tres hombres, con edades de 10 a 45 años. Dentro de este grupo de estudio estaba una chica que tenía tres meses y medio de embarazo. La primera valoración se llevó a cabo exitosamente al cabo de dos semanas y media, aunque fue difícil compaginar y organizar a los usuarios en las visitas al laboratorio de Ergonomía de la UAM – Azcapotzalco.

Fue un tanto problemático compaginar las fechas para poderlos valorar debido a que los usuarios tenían citas en el hospital, ya fuera por una consulta o para recoger su medicamento, o simplemente porque no todos los días asistían a la asociación, o bien, ya tenían otras actividades planeadas.

Al término de la primera valoración, se les entregaron seis hojas que contienen los ejercicios y posturas o asanas de yoga restaurativa en silla, además de haber tenido una clase muestra en las instalaciones de UCEM con la maestra de yoga, quien aprobó la secuencia de ejercicios propuesta, la cual además fue sugerida por otra instructora de yoga restaurativa.

Se les realizó la primera valoración sin problemas. Sin embargo, en la segunda valoración el grupo muestra se redujo a ocho miembros, seis mujeres y dos hombres, con edades de 10 a 45 años. El grupo se redujo porque tres de ellos ya no quisieron valorarse de nuevo y una de las chicas estaba embarazada y temió que con el equipo *ErgoMov* pudiera dañar al bebé, por lo que rechazó valorarse de nuevo.

El segundo grupo que asistió a Ergonomía constó de cuatro personas, quienes no tuvieron ningún problema. Sin embargo, hubo quejas sobre que las valoraciones llevaban demasiado tiempo y eran sumamente aburridas. Previendo esta situación desde un inicio solo se valoraron la espalda y las articulaciones como caderas, rodillas y tobillos, las articulaciones principales en la marcha.

Sin embargo, se llevaron a cabo las dos valoraciones del antes y después del programa de yoga restaurativa a cada uno de los usuarios, los cuales en la primera valoración todos podían caminar y estar de pie a excepción de una chica que estaba en silla de ruedas. En la segunda valoración igualmente todos podían caminar bien, a excepción de dos usuarios quienes hicieron los movimientos que pudieron en una silla.

En la segunda valoración el equipo se llevó hasta las instalaciones de la asociación, las valoraciones se intentaron hacer en dos días de una semana, tomando en cuenta que ya no se les pediría a los usuarios perder demasiado tiempo en las mediciones, el primer grupo al que se les tomaron las valoraciones estuvo formado por cuatro personas, el segundo grupo por dos personas, en este día se pretendía valorar a cinco, pero dos personas asistieron a la asociación pero no se presentaron a la valoración aunque así se les solicitó.

Finalmente a las últimas tres personas se les hizo nuevamente la valoración con *ErgoMov* en el laboratorio de Ergonomía. Cabe señalar, que las personas que se permitieron ser

valoradas ya fuera en Ergonomía o en las instalaciones de la asociación, pudo apreciarse en ellas mejoría después de haber realizado sus 24 sesiones de yoga restaurativa, afirmando que se sentían mejor y más fuertes, en estas segundas valoraciones estuvo una de las usuarias que no pudo realizar los movimientos de pie en la primera valoración, en esta segunda estuvo de pie apoyándose en una andadera.

Cabe mencionar, que la mayoría de los usuarios tuvieron notables mejorías en equilibrio, coordinación y fuerza principalmente, solo no hubo mejoría en aquellos que por haberse puesto mal debido a brotes y por consiguiente haber estado varios días en el hospital, perdieron fuerza y equilibrio. Por otra parte, una de las usuarias comentó que iba a continuar haciendo los ejercicios para poder usar zapatos de tacón alto otra vez.

Podría decirse que aunque al final no fueron muy positivas las experiencias con la asociación, fue muy gratificante valorar a aquellas personas que tomaron en serio el programa de yoga restaurativa y observaron mejorías en sus propios cuerpos, logrando hacer más cosas solos y moverse mejor en sus propias casas y en la calle.

CAPÍTULO 7

Capítulo 7. RECOMENDACIONES.

Al iniciar el proyecto de investigación, al determinar que se enfocaría a la enfermedad de esclerosis múltiple, se investigó sobre las terapias alternativas de rehabilitación física que se pueden aplicar en una persona que tiene esta condición de vida. Después de encontrar que la terapia física de rehabilitación más adecuada y conveniente era el yoga terapéutico o restaurativo.

Hasta esos momentos, se pretendía desarrollar un *software* de yoga restaurativo con el apoyo de dos estudiantes de servicio social o proyecto terminal, uno de Ingeniería en Computación y otro en Electrónica, puesto que el proyecto contemplaba que el *software* se corriera en una consola Kinect, así es que era necesario que el alumno en computación ayudara en la programación del programa y el de electrónica se encargaría de interconectar todos los dispositivos necesarios para su funcionamiento.

La intención todavía en esas fechas era trabajar junto con algunos estudiantes de ingeniería en computación y en electrónica con el fin de desarrollar un programa que simulara y mostrara posturas o asanas de yoga restaurativa, el cual se pretendía que se pudiera utilizar mediante una consola Kinect y se visualizaran dichas posturas en una pantalla plana. En España se ha desarrollado algo similar, en la Federación Vasca se han realizado diversos juegos que apoyan al paciente con esclerosis múltiple en su rehabilitación cognitiva y física principalmente.

La variante en este proyecto era aprovechar la sabiduría milenaria de la India en yoga, en su tipo restaurativo y con ello mejorar diversas capacidades motoras, tales como el equilibrio, la coordinación, la fuerza, la elasticidad, la postura, así como, disminuir la espasticidad. Por esta razón, se debía seleccionar aquellas posturas en yoga que fueran beneficiosas al usuario con esclerosis múltiple, y de acuerdo a las respuestas obtenidas en las encuestas tener una idea sobre qué partes del cuerpo tenían afectadas.

Pero, después de platicar con los coordinadores de ingeniería, se llegó a la conclusión de que se trataba de un proyecto ambicioso que necesitaba de gran equipo de ingenieros, así como, de mucho tiempo invertido, razones por las cuales se resolvió abstenerse de la propuesta del *software* de yoga para la propuesta del proyecto de la tesis.

Las recomendaciones serían para futuras investigaciones, retomar lo ya expuesto en esta tesis y continuar investigando sobre el yoga terapéutico o restaurativo en el apoyo de personas con esclerosis múltiple, artritis, escoliosis o cualquier otro padecimiento que requiera tener el apoyo de una rehabilitación física como ésta. La idea sería trasladar a un programa de cómputo las posturas del yoga restaurativo tanto en silla como en piso, de acuerdo al nivel del paciente, las cuales se puedan visualizar en una pantalla a través de una consola Kinect.

Además, que el usuario o los usuarios pudieran seguir la secuencia de ejercicios a su ritmo. Por otro lado, que este programa vaya registrando los avances semana con semana, con la finalidad de que pudiera ser un incentivo para el paciente. Otra parte interesante es que el programa se pueda alimentar de la información vaciada de una encuesta sobre valoración muscular para saber qué músculos son importantes a fortalecer.

Por lo cual, se sugiere continuar con ésta investigación para colaborar en la recuperación física de pacientes con condiciones de vida como la esclerosis múltiple, motivo de esta investigación y de ser posible empezar a trabajar con el área de Ingeniería desde un comienzo para tener el tiempo suficiente de concretar ese proyecto para poderlo probar con un grupo de estudio integrado por pacientes con esa condición de vida.

BIBLIOGRAFÍA

Adie, S., Kwan, A., Naylorm J., Harris, I. & Mittal, R. (2012). Crioterapia después del reemplazo total de la rodilla. Recuperado el 04 de agosto de 2014 de: <http://es.summaries.cochrane.org/CD007911/crioterapia-despues-del-reemplazo-total-de-la-rodilla>

aloyms. (2004). *Los ejercicios terapéuticos como factor importante en el tratamiento de la Esclerosis Múltiple*. Monografías.com
Recuperado el 24 de octubre del 2013 de:
<http://www.monografias.com/trabajos17/esclerosis-multiple/esclerosis-multiple.shtml>

[Akhtar, P., Yardi, S., & Akhtar, M. \(2013\)](#). Effects of yoga on functional capacity and well being. *International Journal of Yoga*. Vol. 6. 76-79.
Recuperado el 12 de noviembre de 2013 de:
<http://www.bidi.uam.mx:2290/docview/1284089901/fulltextPDF?accountid=37347>

Bleakley, J., McDonough. S, Gardner, E., Baxter, D., Ty Hopkins, J. & Davison, G. (2012). Inmersión en agua fría (crioterapia) para la prevención y el tratamiento del dolor muscular después del ejercicio. *Resúmenes Cocrane*. Editorial Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group. Recuperado el 04 de agosto de 2014 de: <http://es.summaries.cochrane.org/CD008262/inmersion-en-agua-fria-crioterapia-para-la-prevencion-y-el-tratamiento-del-dolor-muscular-despues-del-ejercicio>

Cuevas, C. (2010). *Esclerosis múltiple. Manual para médicos no neurólogos*. Planeación y Desarrollo Editorial, S.A. de C.V. México.

EFE. (2012). *Tratan la esclerosis múltiple con Kinect*. Periódico El siglo de Torreón.com.mx. México.
Recuperado el 18 de julio de 2013 de:
<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/722051.tratan-la-esclerosis-multiple-con-kinect.html>

- EP. (2013). *Kinect 2 para Windows estará disponible en 2014*. ABC Tecnología. Madrid.
Recuperado el 29 de diciembre de 2013 de:
<http://www.abc.es/tecnologia/informatica-hardware/20130524/abci-kinect-2014-201305241658.html>
- Farfán, J., Espitia, O. (2012). Esclerosis múltiple en pacientes pediátricos: fisiopatología, diagnóstico y manejo. *Med UNAB*, 14(3), 167-179.
- Fishman, L. & Small, E. (2007). *Yoga and Multiple Sclerosis. A journey to health and healing*. Demos Medical Publishing, LLC. Estados Unidos de América.
Recuperado el 30 de noviembre de 2013 de:
[http://nitayoga.com/wp-content/uploads/Yoga%20and%20Multiple%20Sclerosis%20\(7Summits\).pdf](http://nitayoga.com/wp-content/uploads/Yoga%20and%20Multiple%20Sclerosis%20(7Summits).pdf)
- García, R., Hernández, E., Concha, A., Pérez, C., García, L., Hernández, M. y Manzo, J. (2009). El cerebelo y sus funciones. *Rev Med UV*. 24-30.
- Geiger, W. y Reich, D. (2012). *Esclerosis múltiple: esperanza en la investigación*. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Estados Unidos de América.
Recuperado el 15 de enero de 2013 de:
http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/esclerosis_multiple.htm#top
- Hernández, I., Castañeda, G., Rodríguez, A. (2006). Esclerosis múltiple en México: la clínica de su historia (primera de dos partes). *Rev Fac Med UNAM*, 49(2), 73-78.
Recuperado el 30 de agosto de 2012:
www.ejournal.unam.mx/rfm/no49-1/RFM49108.pdf
www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2006/un061h.pdf
- Hernández, I., Castañeda, G., Rodríguez, A. (2006). Esclerosis múltiple en México: la clínica de su historia (segunda de dos partes). *Rev Fac Med UNAM*, 49(3), 73-78.
Recuperado el 30 de agosto de 2012 de:
www.ejournal.unam.mx/rfm/no49-2/RFM49209.pdf
www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2006/un062i.pdf

Hernández, J. (2012). *Rehabilitación, piedra angular en pacientes con esclerosis múltiple*. Fórmula Internet. México.

Recuperado el 19 de julio de 2013 de:

<http://www.radioformula.com.mx/notas.asp?Idn=245714>

Lacote, M., Chevalier, A., Miranda, A., Bleton, J., Stevenin, P. (1984). *Valoración de la función muscular normal y patológica*. Masson, S.A. España.

McInnes, I. y Schett, G. Mechanisms of disease. (2011). The pathogenesis of Rheumatoid Arthritis. *The New England Journal of Medicine*. 365, (23). 2205-2219.

Mejía, R. (s.f.). *Esclerosis múltiple, discapacita a jóvenes y adultos*. Salud y medicinas.com.mx. México.

Recuperado el 01 de octubre de 2013 de:

<http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/salud-mental/articulos/esclerosis-multiple-causa-de-discapacidad-en-jovenes-y-adultos.html>

Moreno, I., Berthier, M. (2012). Plasticidad cerebral y lenguaje. *Uciencia*. Número Núm 9, 24-27. España.

Recuperado el 19 de julio de 2013 de:

http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/4995/24_n9_Uciencia9.pdf?sequence=1

Murillo, A., Monserrat, M. (2012). Aplicación telemática para uso terapéutico utilizando Kinect para Windows y SDK v.1.6. Trabajo final de carrera. Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels. Universitat Politècnica de Catalunya.

Nooryan, K., Najafi, S., y Mohebi, Z. (2012). The effect of Hatha, Pranayama, and Raja yoga on the Feeling of Fatigue of Woman Suffering from Multiple Sclerosis (MS), *Journal of American Science*. 8 (2). 251-254.

Oreja, C. (2012). Tratamiento de la espasticidad en la esclerosis múltiple: nuevas perspectivas con el uso de cannabinoides. *Rev Neurol.* 55 (7). 421-430.

Recuperado el 20 de octubre de:

<http://www.neurologia.com/sec/buscador.php?pag=2&donde=titulo&texto=esclerosis múltiple&i=e#>

Ortiz, R., Cano, R., Galán, F., Alguacil, I., Fernández, C., Molina, F. & Miangolarra J. (2013). Assesment of a Telerehabilitation Program by Virtual Reality-Video Games Systems: Postural Control and Multiple Sclerosis. *Converging Clinical & Engi. Research on NR, BYOSYSROB* 1, 997-1001.

Recuperado el 19 de julio de 2013 de:

http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-34546-3_163#page-1

Patil, N., Nagaratha R., Garer, C., Raghuram, N. y Crisan, R. (2012). Effects of integrated Yoga on neurogenic bladder dysfunction in patients with multiple sclerosis – A prospective observational case series. *SciVerse ScienceDirect*, 20. 424-430.

Porras M. (2007). Esclerosis múltiple. *Rev Mex Neuroci.* 8(1). 57-66.

Recuperado el 19 de septiembre de 2013 de:

www.neurologia.org.mx/portalweb/documentos/acercadeesclerosismultiple/2.pdf

Pérez, E., Enriquez, A., Lozoya, J & Sáenz, J. (2013). *La actividad física como rehabilitación en la esclerosis múltiple*. [Presentación PPT] Brenda Asociación de Esclerosis Múltiple Chihuahua, A.C.

Rivera, N. (2010). *La historia de la esclerosis múltiple*. Salud 180.com. México.

Recuperado el 18 de julio de 2013 de: <http://www.salud180.com/salud-z/la-historia-de-la-esclerosis-multiple>

Salgado, B., Jones, M., Ilgun, S., McCord, G., Loper, M. and Van Hauten, P. (2013). Effects of a 4-month Ananda Yoga Program on Physical and Mental Health Outcomes for Persons with Multiple Sclerosis. *Department of Physical Therapy*. Estados Unidos de América. Recuperado el 14 de noviembre de 2013 de:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24165521>

Sánchez, G. (2013). *Afecta esclerosis múltiple a unos ocho mil adultos en México. Pulso. Diario de San Luis. México.*

Recuperado el 18 de septiembre de 2013 de:

<http://pulsosp.com.mx/2013/05/30/afecta-esclerosis-multiple-a-unos-ocho-mil-adultos-en-mexico/>

Santoyo, C. (s.f.) Ejercicios de fisioterapia. Federación Española para la Lucha contra la Esclerosis Múltiple (FELEM). Ponzano, Madrid.

Recuperado el 19 de julio de 2013 de:

<http://www.esclerosismultiple.com/pdfs/Comprender%20la%20EM/EJERCICIOS%20DE%20FISIOTERAPIA%20PARA%20PERSONAS%20CON%20EM.pdf>

Sola, B. (2013). *Clave para mantener calidad de vida en pacientes con esclerosis múltiple. Periódico crónica.com.mx. México.*

Recuperado el 20 de octubre de 2013 de:

<http://www.cronica.com.mx/notas/2013/783643.html>

Terré, R. & Orient, F. (2007). Tratamiento rehabilitador en la esclerosis múltiple. *Revista de Neurología. 44 (7), 426-431.*

Recuperado el 19 de julio de 2013 de:

www.neurologia.com/pdf/web/4407/x070426.pdf

Valadez, B. (2013). *Al menos 15 mil mexicanos padecen esclerosis múltiple, alertan. Telediario. México.*

Recuperado el 4 de octubre de 2013 de:

<http://www.telediario.mx/tendencias/al-menos-15-mil-mexicanos-padecen-esclerosis-multiple-alertan>

Velijonka, O., Curic, K., Ozura, A. y Sasa, J. (2010). Influence of sports climbing and yoga on spasticity, cognitive function, mood and fatigue in patients with multiple sclerosis. *Clinical Neurology and Neurosurgery, 112. 597-601.*

Vidal, X., Morral, A., Costa, L., y Tur, M. (2011). Radial extracorporeal shock wave therapy (Reswt) in the treatment of spasticity in cerebral palsy: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *NeuroRehabilitaci3n* 29, 413-419.

ERIKA VANESSA COÉLLAR VÁZQUEZ

Datos personales

Lugar y fecha de nacimiento:

México, D.F., 31 de Julio de 1977.

Domicilio: Retorno 14 de Cecilio Robelo No. 15

Col. Jardín Balbuena. C.P.15900. México, D.F.

Tel. 55716086.

Cel. 044 55 34101086.

v_coellar@yahoo.com

Formación académica

Arquitectura. Universidad Autónoma Metropolitana, Azc.

Cédula Profesional: 3505616, 14 de Diciembre de 2001.

Experiencia

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

Departamento. de Investigación.

Ayudante tipo "B" Posgrado. De Septiembre de 2010 a Septiembre de 2013.

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Profesor Titular Tiempo Parcial. De Enero de 2004 a Septiembre de 2010.

Ayudante de docente tipo "B". De Septiembre de 2003 a Marzo de 2004.

Triar Construcciones. S.A., de C.V.

Supervisión de obra en acabados y mantenimiento preventivo.

Auxiliar en presupuestos y en concursos de obra pública. 2002.

Acondicionamiento del Aire, S.A. de C.V.

Dibujo de planos de aire acondicionado y extracción de polvos. 2001.

Confrontación S.A. de C.V.

Elaboración y corrección de planos y elaboración de láminas de presentación. 2001.