

EFICACIA DE ASIENTOS CONFORMADOS EN USUARIOS DE SILLAS DE  
RUEDAS CON EL USO DE UNA ESPUMA DE POLIURETANO TIPO FOAM IN  
PLACE

*Investigador principal:* JULIANA VELÁSQUEZ GÓMEZ

*Coinvestigadores:* JESSICA MARÍA AYALA

*Estudiantes participantes:* DANIELA ZAPATA QUINTERO - MARÍA CAMILA  
ESCOBAR BOTERO

UNIVERSIDAD CES  
FACULTAD DE FISIOTERAPIA  
MEDELLIN  
2016

EFICACIA DE ASIENTOS CONFORMADOS EN USUARIOS DE SILLAS DE  
RUEDAS CON EL USO DE UNA ESPUMA DE POLIURETANO TIPO FOAM IN  
PLACE

MARÍA CAMILA ESCOBAR BOTERO  
DANIELA ZAPATA QUINTERO

Informe del trabajo grado para optar por el título de fisioterapeuta

Asesor y co-investigador del proyecto:  
Jessica Maria Ayala Hernandez  
Magister en Salud Pública

UNIVERSIDAD CES  
FACULTAD DE FISIOTERAPIA  
MEDELLIN  
2016

## CONTENIDO

|  | Pág. |
|--|------|
| Presentación del trabajo de investigación                | 5    |
| Resumen de la investigación                              | 6    |
| 1. Marco teórico   |      |
| 1.1 Planeamiento del problema                            | 7    |
| 1.2 Justificación  | 8    |
| 1.3 Objetivos  | 9    |
| 1.4 Diseño metodológico                                  | 10   |
| 1.5 Articulación de la temática con la salud pública     | 10   |
| 2. Productos de la investigación como modalidad de grado |      |
| 2.1 Actividades realizadas                               | 14   |
| 2.2 Detalles del trabajo ejecutado                       | 15   |
| 2.3 Aprendizajes obtenidos                               | 15   |
| 2.4 Observaciones generales                              | 16   |
| 3. Bibliografía  | 18   |

## LISTA DE ANEXOS

|  | Pág. |
|--|------|
| Anexo 1. Formato de evaluación postural  | 22   |
| Anexo 2. Formato de recolección de datos | 25   |
| Anexo 3. Reporte de caso                 | 28   |

## PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

- Grupo de investigación: Movimiento y salud
- Línea de investigación: Biomecánica e Ingeniería de Rehabilitación  
Medición y Evaluación
- Fecha de inicio de la investigación: 2012
- Fecha de vinculación de las estudiantes: 1-09-2014
- Participación por parte de las estudiantes: el aporte de las estudiantes al proyecto consto en la valoración en la fase final del estudio (sexto mes de seguimiento), en donde tuvieron un acercamiento al participante aplicando la escala de posicionamiento y funcionalidad en la silla de ruedas; a partir de esto se ha generado el presente informe.

## **RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo de esta investigación es evaluar la eficacia de asientos conformados en usuarios de sillas de ruedas con el uso de una espuma de poliuretano tipo Foam in Place, donde se tuvo en cuenta sus necesidades y características anatómicas, logrando una mejor distribución de la presión, evitando las úlceras por presión (UPP), brindando soporte, buena postura y confort, además del bajo costo, puesto que resultan más asequibles que las sillas de ruedas convencionales, con la ventaja que están diseñadas para que se ajuste a cada paciente; haciéndose necesario la evaluación de la postura y funcionalidad de cada usuario, para determinar los parámetros de la fabricación del asiento.

Por ello el proyecto buscó analizar el perfil de doce usuarios a través de evaluaciones clínicas, analizando las zonas de presión previas a la incorporación de la tecnología en el asiento conformado, para posteriormente, reevaluar al paciente, obteniendo la evidencia que demuestre la pertinencia del asiento y los materiales utilizados. La investigación fue realizada en convenio entre la Escuela de Ingeniería de Antioquia y la Universidad CES con la Universidad Iberoamericana de México y su Centro de Ingeniería y Tecnología de Rehabilitación (CITeR), los cuales crearon una sede en Medellín.

## 1. MARCO GENERAL

- 1.1. Explique de forma concreta y con soporte de datos bibliográficos la problemática a estudiar donde se logre develar el vacío del conocimiento que llevó a plantear este estudio.

La discapacidad es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales. En el mundo existen más de 20 millones de personas usuarias de silla de ruedas, de donde surge la necesidad de analizar las características de cada individuo, entre las que se encuentran la antropometría, fisiología, fuerza, rango de movimiento, objetivos de movilidad, además de las características de la silla de ruedas como las dimensiones y el peso para optimizar la comodidad, seguridad y desempeño (1).

La discapacidad vivida y experimentada de un usuario en sillas de ruedas se evidencia en la dificultad de los mismos usuarios para realizar sus actividades básicas cotidianas sumado a las secuelas generadas por la cantidad de tiempo que pasan en la silla de ruedas y la postura mantenida allí; de ahí la importancia de la adecuación y la especificación para cada persona y así contribuir a la inclusión de la persona desde su rol laboral, académico, familiar y social (2).

Mediante la resolución 5592 del 2015, por la cual se actualiza integralmente el Plan de Beneficios del Sistema General de Seguridad Social, se incluyen las ayudas técnicas para los pacientes afectados por una disfunción o discapacidad del sistema neuromuscular o esquelético. Aun contando con la presente resolución siguen existiendo vacíos en tema de ayudas técnicas, en donde se precise factores relacionados con la fabricación, entrega y seguimiento usuarios de las ayudas técnicas (sillas, ortesis, prótesis, asientos, entre otros) (3). En muchas ocasiones no se precisa los aditamentos complementarios que se requieren para el mejorar la realización de las actividades de la vida diaria; aspecto que se pretende retomar en la presente propuesta de investigación.

Por las diferentes problemáticas del contexto colombiano, son pocas las personas usuarias de sillas de ruedas que tienen la oportunidad para acceder a tecnología acorde a la lesión, funcionalidad y actividad productiva; algunas personas recurren a adaptaciones y a soluciones caseras que, si bien pueden solucionar en parte el problema, en muchos casos son no son acordes a las necesidades de los usuarios. Es bien sabido el alto costo y la falta de asesoría en adquirir la solución adecuada; hasta el momento la documentación e investigación que se encuentra en el país sigue siendo insuficiente para seguir contribuyendo a dar soluciones para mejorar la posición, la funcionalidad y el funcionamiento de un usuario de silla de ruedas y, sumado a esto, a pesar de que en Colombia existen varios centros especializados en evaluar la postura, la funcionalidad y las zonas de presión de estos usuarios, los altos costos que estos presentan dificultan para algunos usuarios su acceso, lo cual podría afectar el desarrollo exitoso de los procesos de rehabilitación en términos de generar mayor funcionalidad y evitar complicaciones propias del uso de la silla de ruedas(4).

#### 1.2. Exponga de forma concreta las principales razones que justifican la ejecución del estudio

Algunas de las razones que llevaron a la ejecución del estudio es la gran cantidad de personas con discapacidad que hacen uso de la silla de ruedas como medio para mejorar su movilidad personal y ser en algunos casos personas más productivas en sus círculos personales, siendo esto una parte muy importante para construir el primer paso hacia la inclusión social y la participación en la sociedad(5); de allí surge la necesidad de analizar las características antropométricas, fisiológicas y musculoesqueléticas de cada persona para adecuar la silla de ruedas a sus necesidades tanto físicas como de su entorno(6); otro componente que sustenta la ejecución de la siguiente investigación es la aparición de las úlceras por presión en las personas que utilizan silla de ruedas, lo que hace la prevención fundamental. Esto se presenta como una causa de miles de muertes por año en los Estados Unidos (7). Entre el 50% y el 85% de los pacientes con lesión de la médula espinal experimentan una úlcera por presión durante su vida(8), y el 15% en el primer año después de la lesión por esto que también es importante tener en cuenta las características estructurales de la



silla como: dimensión y peso, de modo que se pueda optimizar la comodidad, seguridad y desempeño de las sillas y sus usuarios(9).

Adicional las condiciones sociales de países de bajos o medianos ingresos como el nuestro donde sólo entre el 5% y el 15% de las personas que requieren ayudas técnicas o tecnológicas de apoyo como sillas de ruedas tienen acceso a ellas(10); a pesar de ser esto un derecho que tienen las personas con discapacidad como está establecido en la ley estatutaria 1618 del 27 de febrero 2013(11).

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, son pocas las personas con discapacidad en nuestro país las que tienen acceso a sillas de ruedas adecuadas que disminuyan los problemas que causa la sedestación prolongada y la postura incorrecta como úlceras por presión y caídas(12); por lo que algunos de los usuarios recurren a adaptaciones caseras, las cuales en ciertos casos ayudan a solucionar el problema pero en muchos otros empeoran la situación generando no sólo úlceras por presión sino también deformidades óseas.

Finalmente, la poca asesoría al momento de adquirir la silla de ruedas(13) o la solución a los problemas que las personas presentan con su uso y el alto costo de los centros especializados en evaluar la postura del usuario, su funcionalidad y las zonas de presión que ellos podrían desarrollar y a su vez dificultar el proceso de rehabilitación llevaron a la realización de este estudio y al requerimiento de la evaluación fisioterapéutica en donde se tuviera en cuenta aspectos como la funcionalidad y el posicionamiento en silla de ruedas; aspectos que se encuentran íntimamente ligado a la buena utilización del cojín y la silla de ruedas puesto que son ellos quienes pueden determinar a través de sus conocimientos si el asiento y la silla de ruedas es o no adecuada para el usuario.

### 1.3. Los objetivos del estudio son:

Los objetivos que se encuentran señalados con X, son los objetivos en los que las estudiantes participantes aportaron en el proceso.

- Caracterizar la postura actual y zonas de presión (úlceras) a los usuarios de silla de ruedas  el objetivo de realizar una evaluación posterior por fisioterapeutas que permitan evidenciar los beneficios para el usuario de esta tecnología.

- Evaluar la funcionalidad en silla de ruedas del paciente antes, durante y después de la utilización del asiento.
- Estimar los cambios en postura y zonas de presión en cada participante, posterior a la utilización del asiento conformado.
- Diseñar y construir el asiento conformado a usuarios de silla de ruedas por medio de un simulador de silla de ruedas.

#### 1.4. Mencione el tipo de estudio, el enfoque y diseño del mismo, así como las generalidades metodológicas de la investigación

El estudio comprende dos fases interdisciplinarias: la primera fue la realización del asiento conformado basado en la evaluación de los puntos de presión, y la segunda fue donde se comprobó en dos evaluaciones (3 y 6 meses) la eficacia de tales asientos a través de las diferentes evaluaciones de postura, zonas de presión y funcionalidad en la silla de ruedas, la cual comprende aspectos como: si el manejo de la silla se realizaba de forma independiente, con ayuda o no; si se traslada solo de la silla a la cama, a un asiento, al baño o al piso; si maneja la silla de ruedas hacia adelante saliéndose del carril, si pierde la dirección más de tres veces, menos de tres veces o si va en línea en recta; cómo es la brazada, corta, predominan las cortas, predominan las largas o si las realiza de acuerdo al desplazamiento; si realiza giros en más de 10 segundos, entre 6 y 10 segundos, entre 4 y 5 segundos o en 3 segundos; si maneja sobre terreno irregular, sube rampas o baja rampas. Esta fase es cuantitativa, experimental, con un enfoque de estudio piloto.

Entre las variables que utilizaron están los datos antropométricos de la silla de ruedas (ancho y longitud del asiento, ángulo asiento-respaldo, largo del muslo y pierna derecha-izquierda, ancho de la cadera), posición de la pelvis, ángulo de las rodillas, grados de oblicuidad pélvica, grados desplazamiento lateral del tronco, grados de inclinación lateral de la cabeza, grados de rotación de la cadera derecha e izquierda, grados de inclinación pélvica, grados de inclinación anterior y posterior de la cabeza, grados de rotación pélvica y grados de abducción y aducción de la cadera derecha e izquierda.

#### 1.5. Articulación de la temática con la salud pública. Qué recomendaciones da a partir de este trabajo, qué otras ideas de investigación pudieran ser consideradas.

Según la Organización Mundial de la Salud se estima que, en el mundo, alrededor de 10% de la población, es decir, unos 650 millones de personas, tienen discapacidad (14). Los estudios señalan que alrededor de 10% de estas personas necesitan silla de ruedas. Así, se estima que un 1% de una población total . o 10% de una población de personas con discapacidad . necesitan sillas de ruedas, o sea unos 65 millones de personas en todo el mundo (15). En 2003 se estimaba que 20 millones de quienes necesitaban una silla de ruedas para moverse no la tenían. Se calcula que sólo una minoría de quienes necesitan sillas de ruedas tienen acceso a ellas y, de esa minoría, poquísimos tienen acceso a una silla de ruedas apropiada (16).

Razón por la cual la elaboración y modificación de las sillas de ruedas se ha vuelto un tema de interés para diferentes profesionales, tales como fisioterapeutas, ingenieros biomédicos, ortoprotesistas; que buscan contribuir a mejorar las condiciones de las personas en situación de discapacidad que utilizan una silla de ruedas para facilitar su movilidad, participación en la vida de la comunidad, independencia e integración social (17-19).

Por otra parte, para el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), el tema de las ayudas externas se ha vuelto muy costoso para el país, sin embargo, los beneficios financieros que acompañan el suministro de las sillas de ruedas para las personas en situación de discapacidad, se ven reflejados en la reducción de los gastos en salud en todo lo relacionado con el tratamiento de escaras, úlceras por presión y corrección de deformidades (20).

En un estudio de un país en desarrollo se informa que, en 1997, 75% de los pacientes hospitalizados con lesiones de la columna vertebral murieron dentro de 18 a 24 meses, debido a complicaciones secundarias a sus lesiones. En el mismo lugar, en dos años, la incidencia de escaras de presión disminuyó en 71% y las infecciones urinarias a repetición bajaron en 61%, debido a mejoras en capacitación de salud y uso de equipos apropiados y sillas de ruedas con adecuados cojines (21). De acuerdo con un informe del Relator Especial de las Naciones Unidas, en 62 países no hay servicios nacionales de rehabilitación para las personas con discapacidad (22). Lo anterior quiere decir que numerosos usuarios de sillas de ruedas están en riesgo de presentar complicaciones secundarias y de

muerte prematura, situaciones que se podrían evitar en gran medida con una buena intervención fisioterapéutica, disminuyendo esa carga de morbimortalidad de los pacientes.

Finalmente, según de la convención de los derechos humanos para las personas en situación de discapacidad, los Estados se comprometen a asegurar y promover el goce de los derechos sin discriminación alguna, promoviendo políticas y programas que garanticen la protección y bienestar; así mismo, la formación de profesionales en el área de la salud y adopción de medidas efectivas para asegurar la movilidad personal con el mayor grado de participación e independencia, promoviendo la disponibilidad, el conocimiento y el uso de tecnologías y dispositivos necesarios para la habilitación y rehabilitación de las personas con discapacidad(23-24).

En conclusión, es evidente que, desde cualquier punto de vista económico, social, político y salubrista, el tema de movilidad y accesibilidad, principalmente en cuanto a lo relacionado a las sillas de ruedas, resulta beneficioso para la persona en situación de discapacidad, pero también para el país, ya que el bienestar integral de cada persona que conforma una sociedad, garantiza el crecimiento de toda una nación. De ahí la importancia de este proyecto, que a pesar de las falencias que tuvo en cuanto al material del asiento, la financiación y al número final de participantes, abrió y aportó evidencia en el tema, demostrando como a través de adaptaciones ergonómicas se pueden evitar complicaciones en los pacientes de sillas de ruedas, además de mejorar su funcionalidad. Sin embargo, se recomienda a los ingenieros biomédicos revisar la calidad del material utilizado en la fabricación de los asientos, ya que este aparte de ser cómodo para la persona, debe ser duradero y resistente, porque a pesar de tener un costo moderado, no todos los usuarios tienen el poder adquisitivo para comprarlo y menos si se requiere con frecuencia.

Por otro lado, se sugiere a los fisioterapeutas hacer una evaluación de la capacidad pulmonar del paciente, así como de la frecuencia respiratoria, cardíaca y SaO<sub>2</sub>, ya que la caja torácica está en íntima relación con la mecánica respiratoria y su adecuado funcionamiento exige un sincronismo entre el componente muscular, pulmonar y tórax (25-26). De tal forma que cualquier alteración o modificación de la postura va a influenciar los volúmenes y capacidades involucrados en el proceso. Conjuntamente, los resultados obtenidos podrán ayudar a aumentar la evidencia existente, ya

que son pocos los estudios que definan cual es el momento en que estas alteraciones pasan a tener repercusiones significativas en la función pulmonar y cuáles son las alternativas que el profesional de fisioterapia puede utilizar para minimizar esos efectos, justificando así la necesidad de realizar mayores investigaciones sobre el tema.

## 2. PRODUCTOS DE INVESTIGACION COMO MODALIDAD DE GRADO

2.1. Diligencie el siguiente cuadro registrando todas y cada una de las actividades que ha realizado hasta el momento en su trabajo como modalidad de grado

| <b>Actividad</b>  | <b>Objetivo</b>  | <b>Tiempo de ejecución</b> | <b>Dificultades</b>  | <b>Soluciones</b>                             |
|---|--|----------------------------|--|---|
| <b>Lectura previa del proyecto y de la investigación</b>  | Conocer en qué consistía el proyecto que se estaba llevando a cabo   | 2 semanas                  | Ninguna presentada   | Ninguna presentada                            |
| <b>Evaluación del seguimiento de los usuarios de silla de ruedas</b>                                    | Evaluar la postura del paciente para conocer el manejo que tiene de la silla de ruedas                                   | 4 horas                    | Ninguna presentada   | Ninguna presentada                            |
| <b>Observación de la valoración y el asiento conformado realizado por parte de Ingeniería biomédica</b> | Entender el proceso por el cual se realizaba la evaluación del mapa de presiones y la realización del asiento conformado | 4 horas                    | Ninguna presentada   | Ninguna presentada                            |
| <b>Escritura del reporte de caso</b>  | Dar a conocer el proceso de rehabilitación que tuvo el usuario   | 1 mes                      | Proceso de escritura y dudas respecto a la realización del reporte de caso | Asesorías, lectura de otros reportes de caso. |
| <b>Asesorías</b>  | Resolver dudas que se fueron dando   | 6 horas                    | Ninguna presentada   | Ninguna presentada                            |

|  |                                      |  |  |  |
|--|--------------------------------------|--|--|--|
|  | a medida que se realizó el proyecto. |  |  |  |
|--|--------------------------------------|--|--|--|

## 2.2. Exponga en detalle el trabajo ejecutado.

En el trabajo ejecutado se contó con la participación y el apoyo de la investigadora principal. La responsabilidad de las estudiantes consistió en participar durante 2 oportunidades en la evaluación final (6 meses) de funcionalidad en silla de 2 pacientes con trauma raquímedular causado por una herida de arma de fuego; en donde se detalló el seguimiento de los cambios en las zonas de presión y posicionamiento; posterior a la utilización de los asientos conformados (anexo 1-2). Por otra parte, se escribió un reporte de caso acerca del rol de la fisioterapia y la importancia del deporte en la rehabilitación de una persona con lesión medular; allí se describió un paciente con diagnóstico de lesión medular alta y el proceso donde alcanzó grandes avances en su proceso de rehabilitación, independencia e inclusión social a través de la combinación del deporte y trabajo fisioterapéutico, llegando a competir en las grandes ligas colombianas del Rugby adaptado para personas en situación de discapacidad. (Anexo 3).

## 2.3. Describa de forma sintética los aprendizajes que ha obtenido hasta el momento con su participación en esta investigación

Los aprendizajes que se obtuvieron a lo largo de la participación en la investigación están relacionados con la familiarización e interpretación del gráfico de un mapa de presiones, ya que con personal de ingeniería biomédica se pudo compartir la valoración y el posicionamiento de un participante encima del tapete que reflejaba los mayores puntos de presión en miembros inferiores, ocasionados por la inadecuada postura adoptada en sedente, convirtiéndose en el principal factor de riesgo para la aparición de UPP; asimismo, se explicó cómo se reflejaba el resultado en una gráfica computarizada, demostrando las variaciones positivas que habían tenido los pacientes con la utilización del asiento conformado, respecto a la evaluación inicial que se les había realizado 6 meses atrás.

Conjuntamente, se evaluó la postura y funcionalidad en la silla de ruedas de un usuario, observando una independencia y buena habilidad en el manejo de la misma, es decir, hacia una eficiente propulsión, ejecutaba giros en cualquier

dirección, manejaba la silla hacia adelante y hacia atrás sin ningún problema; comprendiendo así la importante actuación del fisioterapeuta en el área, ya que es un profesional apto para evaluar, verificar y determinar el progreso en la rehabilitación del paciente, en relación al uso del asiento conformado. Por otra parte, se aprendió a trabajar con un grupo interdisciplinario de profesionales, entendiendo como a través de las diferentes perspectivas del conocimiento, se logran integrar los conceptos, posiciones, diferencias y puntos de vista para desarrollar una intervención o instrumento que contribuya a la recuperación y bienestar del paciente; asimilando el verdadero trabajo en equipo que se debe realizar para conseguir el objetivo y demostrarlo con evidencia. Finalmente, se realizó la escritura de un reporte de caso, trabajando desde la recolección de datos hasta la elaboración completa del mismo; poder conocer el proceso de publicación en una revista científica aportó y reforzó los conceptos vistos en asignaturas de investigación.

#### 2.4. Observaciones generales.

Uno de los objetivos a mediano plazo de la presente investigación, está enfocado a prevenir en gran medida las principales complicaciones que tiene el paciente en silla de ruedas y por ende disminuir la incidencia de mortalidad ocasionada por las mismas, contribuyendo a la rehabilitación del movimiento de la persona, facilitando su independencia, funcionalidad y participación en sociedad (27). Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto hubo algunos obstáculos que afectaron el resultado, como lo fue el abandono de la mayoría de la población participante, ya que, por diversos factores como el cambio de residencia, condiciones de salud y ocupaciones múltiples, se finalizó con 2 personas, quienes asistieron a todo el proceso del estudio. Otra limitación fue la calidad del material utilizado para la elaboración del asiento, ya que el FOAM PLACE se deterioró en un tiempo menor al estimado, razón por la que se tuvo que cambiar la composición del mismo, lo que acarreó un aumento significativo en el costo y financiación del proyecto, reduciendo a un más la posibilidad de incluir nuevos participantes que reforzaran el impacto de la investigación y la cantidad de evidencia presentada.

A pesar de las dificultades presentadas, se evidenciaron resultados positivos en los 2 participantes con relación a los criterios de evaluación utilizados en el estudio (zonas de presión, postura y funcionalidad en la silla de ruedas). Por ejemplo la investigadora principal explicó a través del grafico de presiones, la disminución en las zonas de presión que tuvo el participante de edad adulta,



después de 6 meses de estar utilizando el asiento conformado; de igual forma, durante la evaluación de funcionalidad que se le realizó al paciente más joven, se observó un buen control e independencia en el manejo de su silla de la ruedas, manteniendo una alineación corporal y estabilidad central al momento de ejecutar traslados y giros hacia cualquier dirección. Lo anterior se convierte en motivación para futuros investigadores, que pueden dar continuidad a este proyecto, controlando los errores encontrados, renovando los materiales, disposición de los mismos y potencializando la evidencia obtenida, creando así un conocimiento óptimo y de alta calidad que se ponga al servicio de la población en situación de discapacidad, contribuyendo a un proceso de rehabilitación y habilitación ideal.

### 3. BIBLIOGRAFÍA

1. OMS | Discapacidades [Internet]. WHO. [citado 11 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>
2. Cooper RA. Rehabilitation engineering applied to mobility and manipulation / Rory A. Cooper. Bristol; Philadelphia: Institute of Physics Pub; 1995. 516 p. (Medical science series).
3. Ministerio de salud y protección social. Por la cual se actualiza integralmente el Plan de Beneficios en Salud con cargo a la Unidad de Pago por Capitación-UPC del Sistema General de Seguridad Social en Salud - SGSSS y se dictan otras disposiciones [Internet]. Resolución 5592 de diciembre de, 2015 p. 220. Recuperado a partir de: [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%205592%20de%202015.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%205592%20de%202015.pdf)
4. CITEr [Internet]. [citado el 11 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.sis.uia.mx/citer/clinica.html>
5. OMS | Pautas para el suministro de sillas de ruedas manuales en entornos de menores recursos [Internet]. WHO. [citado 14 de enero de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.who.int/publications/list/9789241547482/es/>
6. Spanish-Wheelchair Guidelines.pdf - wheelchairguidelines\_sp\_finalforweb.pdf [Internet]. [citado 5 de marzo de 2016]. Recuperado a partir de: [http://www.who.int/disabilities/publications/technology/wheelchairguidelines\\_sp\\_finalforweb.pdf](http://www.who.int/disabilities/publications/technology/wheelchairguidelines_sp_finalforweb.pdf)
7. Terapia-Ocupacional.com: AYUDAS TECNICAS [Internet]. [citado 5 de marzo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.terapia-ocupacional.com/ayudas-tecnicas/movilidad.shtml>
8. Redelings M, Lee N: Pressure ulcers: more lethal than we thought? Advanced Wound Care, 2005; 18(7): 367. 72
9. Maurer C, Sprigle C: Effect of seat inclination on seated pressures of individuals with spinal cord injury. Physical Therapy Journal, 2004; 84(3): 255. 61 Med Sci Monit, 2012; 18(9): CR533-542 Shore S et al . The impact of a low cost wheelchair on the quality of life CR

10. OMS | Dispositivos y tecnologías de apoyo a las personas con discapacidad [Internet]. [citado 14 de enero de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.who.int/disabilities/technology/es/>
11. Congreso de la República de Colombia. LEY 1618 «Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad». 1618 feb 27, 2013 p. 23.
12. Consecuencias al no usar una silla de ruedas adecuada - silla de ruedas donde comprar sillas de ruedas [Internet]. silla de ruedas donde comprar sillas de ruedas. 2016 [citado 5 de marzo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.sillasderuedas.net/2016/01/11/consecuencias-al-no-usar-una-silla-de-ruedas-adecuada/>
13. ¿CUÁNTO VALE UNA SILLA DE RUEDAS? | ACCESIBILIDAD GLOBAL [Internet]. [citado 6 de marzo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.accesibilidadglobal.com/2013/10/cuanto-vale-una-silla-de-ruedas.html>
14. Organización Mundial de la Salud (OMS). World Report on Disability and Rehabilitation. Geneva, World Health Organization [Internet]. [ citado 8 marzo 2016]. Recuperado a partir de: [http://www.who.int/disabilities/publications/dar\\_world\\_report\\_concept\\_note.pdf](http://www.who.int/disabilities/publications/dar_world_report_concept_note.pdf).
15. Millennium Development Goals. New York, United Nations, {internet} 2000 (<http://www.un.org/millenniumgoals>. Última revisión 8 marzo 2008)
16. Sheldon S, Jacobs NA, eds. Report of a Consensus Conference on Wheelchairs for Developing Countries, Bangalore, India, {internet} 6. 11 Noviembre 2006. Copenhagen, International Society for Prosthetics and Orthotics, 2007 ([http://homepage.mac.com/eaglesmoon/WheelchairCC/WheelchairReport\\_Jan08.pdf](http://homepage.mac.com/eaglesmoon/WheelchairCC/WheelchairReport_Jan08.pdf). Última revisión 8 marzo 2008).
17. Krizack M. 2003. It's not about wheelchairs. San Francisco, CA, Whirlwind Wheelchair International, {internet} 2003 ([http://www.whirlwindwheelchair.org/articles/current/article\\_c02.htm](http://www.whirlwindwheelchair.org/articles/current/article_c02.htm). Última revisión 8 marzo 2008).
18. Rushman C, Shangali HG. Wheelchair service guide for low-income countries. Moshi, Tanzanian Training Centre for Orthopedic Technology, 2da ed. Rosemont, IL. Tumani University, 2005. Pág 116- 119

19. Rushman C et al. Atlas of orthoses and assistive devices: appropriate technologies for assistive devices, 3rd ed. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2006. Pág 47-50
20. Howitt J. Patronage or partnership? Lessons learned from wheelchair provision in Nicaragua [tesis]. Washington, DC, Georgetown University, 2005.
21. Time for equality at work. Global Report under the Follow-up to the ILO Declaration on Fundamental Principles and Rights at Work. Geneva, International Labour Office, {internet} 2003 ([http://www.ilo.org/dyn/declaris/DECLARATIONWEB.DOWNLOAD\\_BLOB/Var\\_DocumentID=1558](http://www.ilo.org/dyn/declaris/DECLARATIONWEB.DOWNLOAD_BLOB/Var_DocumentID=1558). Última revisión 8 marzo 2008)
22. Helander E. Prejudice and dignity: an introduction to community based rehabilitation, 2nd ed. New York, United Nations Development Programed, 1999. Pág 98
23. Global Survey on Government Action on the Implementation of the Standard Rules on the Equalization of Opportunities for Persons with Disabilities. New York, United Nations, {internet} 2006 (<http://www.un.org/disabilities/default.asp?navid=9&pid=183>. Última revisión 8 marzo 2008)
24. Scherer MJ, Glueckauf R. Assessing the benefits of assistive technologies for activities and participation. Rehabilitation Psychology, 2005, 50:132. 141.
25. West JB. Fisiologia respiratória. São Paulo: Manole; 2002.
26. Contesini A et al. Influencia de las variaciones de la postura sedente en la función respiratoria: revisión de la literatura. Revista fisioterapia y movimiento, Curitiba- Sao Paulo(Brasil). Vol. 24, n. 4, pág. 757-767
27. Organización Mundial de Salud (OMS) | Lesiones medulares [Internet]. [citado 06 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs384/es/>

#### **4. ANEXOS**

Se anexan fotos de la evaluación de funcionalidad del paciente del caso clínico, el artículo del reporte de caso y el formato utilizado en la investigación para la evaluación de postura.








**ANEXO 1** FORMATO PARA MEDIR EL ALINEAMIENTO POSTURAL EN SEDESTACIÓN. En este formato se hace una evaluación cuantitativa (en graos) de la movilidad de cada segmento corporal.

FORMATO PARA MEDIR EL ALINEAMIENTO POSTURAL EN SEDESTACIÓN. EVALUACION INICIAL

Nombre del usuario: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_








Plano frontal

OBLICUIDAD PÉLVICA: Desviación angular de la línea que une las EIAS, con relación a la horizontal.

| Severo  | Moderado  | Leve  | Normal  | Leve   | Moderado  | Severo  |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 1   | 2   | 3   | 0   | 3  | 2   | 1   |
| ≥25°  | 15°-24°   | 5°-14°  | 0°±4°   | 5°-14°   | 15°-24°   | ≥25°  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Elevación lado derecho  |   |   |   | Elevación lado izquierdo   |   |   |








Oblicuidad pélvica: \_\_\_\_\_ Elevación derecha: \_\_\_\_\_ Elevación izquierda: \_\_\_\_\_

DESPLAZAMIENTO LATERAL DEL TRONCO: Desviación angular de la línea que une la horquilla del esternón con el punto medio entre las EIAS, con relación a la vertical.

| Severo  | Moderado  | Leve  | Normal  | Leve   | Moderado  | Severo  |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 1   | 2   | 3   | 0   | 3  | 2   | 1   |
| ≥25°  | 15°-24°   | 5°-14°  | 0°±4°   | 5°-14°   | 15°-24°   | ≥25°  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Desplazamiento a la derecha   |   |   |   | Desplazamiento a la izquierda  |   |   |








Desplazamiento lateral del tronco: \_\_\_\_\_ Derecha: \_\_\_\_\_ Izquierda: \_\_\_\_\_

INCLINACIÓN LATERAL DE LA CABEZA: Desviación angular de la línea que une el borde externo de los ojos, con relación a la horizontal.

| Severo  | Moderado  | Leve  | Normal  | Leve   | Moderado  | Severo  |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 1   | 2   | 3   | 0   | 3  | 2   | 1   |
| ≥35°  | 20°-34°   | 5°-19°  | 0°±4°   | 5°-19°   | 20°-34°   | ≥35°  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Inclinación lateral derecha   |   |   |   | Inclinación lateral izquierda  |   |   |

Inclinación lateral de la cabeza: \_\_\_\_\_ Derecha: \_\_\_\_\_ Izquierda: \_\_\_\_\_








5. ROTACIÓN DE LA CADERA DERECHA/6. ROTACIÓN DE LA CADERA IZQUIERDA: Ángulo de la tibia con relación a la línea que une las EIAS

| Severo  | Moderado  | Leve  | Normal  | Leve   | Moderado  | Severo  |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 1   | 2   | 3   | 0   | 3  | 2   | 1   |
| ≥35°  | 20°-34°   | 5°-19°  | 0°±4°   | 5°-19°   | 20°-34°   | ≥35°  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Rotada hacia la derecha   |   |   |   | Rotada hacia la izquierda  |   |   |

Rotación de la cadera derecha: \_\_\_\_\_ Rotación de la cadera izquierda: \_\_\_\_\_








Plano sagital

**INCLINACIÓN PÉLVICA:** Desviación angular de la línea que va desde las EIPS a lo largo de la parte posterior de la pelvis hasta la superficie del asiento, con relación a la vertical.

| Severo  | Moderado  | Leve  | Normal  | Leve   | Moderado  | Severo  |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 1   | 2   | 3   | 0   | 3  | 2   | 1   |
| $\geq 25^\circ$   | $15^\circ-24^\circ$   | $5^\circ-14^\circ$  | $0^\circ \pm 4^\circ$   | $5^\circ-14^\circ$   | $15^\circ-24^\circ$   | $\geq 25^\circ$   |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Inclinación posterior   |   |   |   | Inclinación anterior   |   |   |








Inclinación pélvica: \_\_\_\_\_ Posterior: \_\_\_\_\_ Anterior: \_\_\_\_\_

**CURVA TORÁCICA:** De la primera vértebra dorsal a la doceava vértebra dorsal (D1-D12).

| Severo  | Moderado  | Leve  | Normal  | Leve   | Moderado  | Severo  |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 1   | 2   | 3   | 0   | 3  | 2   | 1   |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Flexionada  |   |   |   | Extendida  |   |   |








Curva torácica: \_\_\_\_\_ Flexionada: \_\_\_\_\_ Extendida: \_\_\_\_\_

**CURVA LUMBAR:** De la primera vértebra lumbar a la quinta vértebra lumbar (L1-L5).

| Severo  | Moderado  | Leve  | Normal  | Leve   | Moderado  | Severo  |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 1   | 2   | 3   | 0   | 3  | 2   | 1   |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Flexionada  |   |   |   | Extendida  |   |   |








Curva Lumbar: \_\_\_\_\_ Flexionada: \_\_\_\_\_ Extendida: \_\_\_\_\_

**INCLINACIÓN ANTERIOR Y POSTERIOR DE LA CABEZA:** Desviación angular de la línea que une el borde externo del ojo con el trago de la oreja, con relación a la horizontal.








| Severo  | Moderado  | Leve  | Normal  | Leve   | Moderado  | Severo  |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 1   | 2   | 3   | 0   | 3  | 2   | 1   |
| $\geq 16^\circ$   | $1^\circ-15^\circ$  | $14^\circ-0^\circ$  | $15^\circ-24^\circ$   | $25^\circ-39^\circ$  | $40^\circ-54^\circ$   | $\geq 55^\circ$   |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Inclinación anterior  |   |   |   | Inclinación posterior  |   |   |

Inclinación de la cabeza: \_\_\_\_\_ Anterior: \_\_\_\_\_ Posterior: \_\_\_\_\_

Plano transversal

| ROTACIÓN PÉLVICA: Desviación angular del plano frontal de la pelvis (línea que une las EIAs), con relación al plano del respaldo del asiento |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Severo   | Moderado  | Leve  | Normal  | Leve  | Moderado  | Severo  |
| 1  | 2   | 3   | 0   | 3   | 2   | 1   |
| ≥25°   | 15°-24°   | 5°-14°  | 0°±4°   | 5°-14°  | 15°-24°   | ≥25°  |
|   |  |  |  |  |  |  |
| Lado derecho adelantado  |   |   |   | Lado izquierdo adelantado   |   |   |

Rotación pélvica: \_\_\_\_\_ Derecha: \_\_\_\_\_ Izquierda: \_\_\_\_\_

| ADUCCIÓN Y ABDUCCIÓN DE LA CADERA DERECHA/ADUCCIÓN Y ABDUCCIÓN DE LA CADERA IZQUIERDA: Ángulo del fémur con relación al plano frontal de la pelvis. |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Severo  | Moderado  | Leve  | Normal  | Leve  | Moderado  | Severo  |
| 1   | 2   | 3   | 0   | 3   | 2   | 1   |
| ≥35°<br>D I   | 20°-34°<br>D I  | 5°-19°<br>D I   | 0°±4°<br>D I  | 5°-19°<br>D I   | 20°-34°<br>D I  | ≥35°<br>D I   |
|    |  |  |  |  |  |  |
| ADD de cadera   |   |   |   | ABD de cadera   |   |   |

Aducción: \_\_\_\_\_ Derecha: \_\_\_\_\_ Izquierda: \_\_\_\_\_  
 Abducción: \_\_\_\_\_ Derecha: \_\_\_\_\_ Izquierda: \_\_\_\_\_

Evaluador: \_\_\_\_\_

**ANEXO 2** FORMATO DE ENCUESTA DE RECOLECCION DE DATOS DE PARTICIPANTES. En este formato se evalúa de forma cuantitativa la funcionalidad del participante, teniendo en cuenta aspectos como el manejo de la silla.



FORMATO DE ENCUESTA DE RECOLECCION DE DATOS DE PARTICIPANTES

REGISTRO DE PACIENTE

011

FECHA 18/10/13

NOMBRE

Jhon Jose Ramirez Villa

RELACION

3428245

DIRECCION

Cll 21 N° 81 B 25 (Belen la Palma)

Cel 310326459

1. Edad

310

2. Sexo

Masculino

3. Estatura 56

4. Femenino

4. Adhesión a silla

Desde 1 de A

1.

Ninguna

2.

Intermedia

3.

Total

→ Consulte

5. Enfermedad que genera la discapacidad

Accidente Rio

6. Tipo de lesión

(Fr-Co-Ca)

7. Tiempo de evaluación

016

min

hora

8. Tipo de silla

(A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H) (I) (J) (K) (L) (M) (N) (O) (P) (Q) (R) (S) (T) (U) (V) (W) (X) (Y) (Z)

9. Ubicación de lesión

Lesión en la extremidad superior

10. No presentada lesión

(Tabla de lesiones)

11. Tipo de lesión en este momento

12. Localización

14. Ocupación

Aprendiz / Material de Documentos Comput

15. Ocupación

Peruchina

VALIDACION DE FUNCIONALIDAD INICIAL EN SILLA DE RUEDAS

16. Maneja la silla de ruedas

Independiente

Con ayuda

(Indique el grado de ayuda)

17. Se movió solo de la silla a la cama?

18. Se movió solo de la silla a un asiento?

19. Se movió solo de la silla al baño?

20. Maneja silla cuando fuera necesario

21. Maneja silla cuando fuera necesario

22. Maneja silla cuando fuera necesario

Medida de ancho de asiento con desplazamiento



**REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS**

- 27. Tiempo que debe ser en silla de ruedas: 1 semana
- 28. Tipo de silla que debe ser la silla de ruedas: Entre 10-14 horas
- 29. Transformación que recibe: Ninguna - Nivel básico
- 30. Actividades que realiza:
 

|   |           |
|---|-----------|
| 1 | Trabaja   |
| 2 | Estudia   |
| 3 | Comunica  |
| 4 | Relax     |
| 5 | Trasporte |
- 31. Tipo de asiento que utiliza: No utiliza asiento ordinario

**REQUISITOS Y DESCRIPCIÓN DE LA SILLA QUE UTILIZA**



|    |                                |       |
|----|--------------------------------|-------|
| 1  | Ancho del asiento              | 40 cm |
| 2  | Ancho del respaldo             | 40 cm |
| 3  | Longitud del asiento           | 50 cm |
| 4  | Profundidad asiento            | 40 cm |
| 5  | Ancho total                    | 60 cm |
| 6  | Longitud total                 | 85 cm |
| 7  | Ancho de desplazamiento        | 29 cm |
| 8  | Ancho de respaldo              | 40 cm |
| 9  | Angulo de inclinación          | 0°    |
| 10 | Angulo de inclinación respaldo | 15°   |

En el respaldo  
Angulo superior 0  
Angulo inferior 15

Orthoback Junior (Silla la Naranja)

**REQUISITOS ANTRÓPOMETRÍAS DEL PACIENTE**



|   |                        |         |         |
|---|------------------------|---------|---------|
| 1 | Longitud de piernas de | 16,2 cm | • 48,4  |
| 2 | Longitud de brazos de  | 10,7 cm | 41,1 cm |
| 3 | Longitud de mano de    | 13,1 cm | 50,2 cm |
| 4 | Longitud de mano de    | 18,1 cm | 59,3 cm |
| 5 | Ancho de pecho         | 17,2 cm | 51,8 cm |
| 6 | Longitud de brazo      | 11,8 cm | 37,9 cm |

Estatura  
(175 cm)

Escalante

Universidad de Valencia en Valencia, España

Grupos de trabajo de proyectos de tesis de doctorado

1. EVALUACIÓN DE FUNCIONALIDAD EN SILLA DE RUEDAS

EVALUACIÓN EQUIPAMIENTO

FECHA: 10/10/23

16. Mantén la silla de ruedas:  Independiente  Con ayuda  No

17. Se mueve solo de la silla a la cama?  Si  No

18. Se mueve solo de la silla a un baño?  Si  No

19. Se mueve solo de la silla a la silla?  Si  No

20. Mueve silla ruedas hacia adelante:

- No permite un desplazamiento
- Permite la distancia más de tres veces
- Permite la distancia menor de tres veces
- No se usa del todo, se usa tirando

21. Mueve:

- Desplazamiento grande mediante tirando hacia atrás
- En desplazamientos pequeños mediante las bridas laterales
- En desplazamientos pequeños mediante las bridas largas
- Técnica basada de acuerdo con desplazamientos

22. Mueve:

- Se mueve en más de 20 seg
- Se mueve entre 10 a 20 seg
- Se mueve entre 5 a 10 seg
- Se mueve en 5 seg

23. Tirando hacia atrás:  Si  No

24. Silla completa:  Si  No

25. Baja completa:  Si  No

2. EVALUACIÓN DE FUNCIONALIDAD EN SILLA DE RUEDAS

EVALUACIÓN EQUIPAMIENTO

FECHA: 10/10/23 17/10

16. Mantén la silla de ruedas:  Independiente  Con ayuda  No (Redante muy helado)

17. Se mueve solo de la silla a la cama?  Si  No

18. Se mueve solo de la silla a un baño?  Si  No

19. Se mueve solo de la silla a la silla?  Si  No

20. Mueve silla ruedas hacia adelante:

- No permite un desplazamiento
- Permite la distancia más de tres veces
- Permite la distancia menor de tres veces
- No se usa del todo, se usa tirando

21. Mueve:

- Desplazamiento grande mediante tirando hacia atrás
- En desplazamientos pequeños mediante las bridas laterales
- En desplazamientos pequeños mediante las bridas largas
- Técnica basada de acuerdo con desplazamientos

22. Mueve:

- Se mueve en más de 20 seg
- Se mueve entre 10 a 20 seg
- Se mueve entre 5 a 10 seg
- Se mueve en 5 seg

23. Tirando hacia atrás:  Si  No

24. Silla completa:  Si  No

25. Baja completa:  Si  No

**ANEXO 3 ARTÍCULO.** Se escribió el reporte de caso "Rol de la fisioterapia y la importancia del deporte en la rehabilitación de una persona con lesión medular".