



Vehículo-grúa para desplazamiento de discapacitados motrices

Mobility-Impaired Patient Lifter Vehicle

Enrique Javier Martínez Delgado¹

enriquemartinez1999@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3240-438X>

Edgar Zacarias Moreno²

edgarzm@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5565-5228>

Víctor Manuel Velasco Gallardo³

velasco174@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4489-1066>

José Alonso Dena Aguilar⁴

josealonso_dena@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7748-9081>

Ludovico Hernández Aguilar⁵

ludovicoh@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1996-2651>

Recibido: 14/12/2021, Aceptado: 10/03/2022

RESUMEN

Este es un proyecto de desarrollo tecnológico con impacto social, originado a raíz de que se cayó y se quebró la cadera un adulto mayor familiar muy cercano, de donde nació la necesidad de construir una grúa para aligerar el trabajo de levantar y transportar al paciente, evitando lesiones tanto al enfermo como a los familiares que lo asisten, la grúa se ha diseñado con insumos y materiales que se encuentran ampliamente en el mercado mexicano, lo que facilitará su obtención y reducirá los costos de fabricación. Los materiales para la fabricación de la grúa casera serán de calidad garantizando alta seguridad, durabilidad, comodidad y económica; garantizando de esta manera un producto de alta calidad a un costo accesible para un buen porcentaje de familias mexicanas.

El tener un enfermo que no puede moverse por sí solo, es una desgracia para la familia, que impacta en lo económico, tanto por el cuidado como por las personas que desatiende su trabajo por auxiliar al paciente discapacitado, lo cual impacta de alguna manera en la economía de nuestro país, a raíz de que es necesario dos

¹ Tecnológico Nacional de México / I T de Pabellón de Arteaga, Pabellón de Arteaga Aguascalientes, México

² Tecnológico Nacional de México / I T de Pabellón de Arteaga, Pabellón de Arteaga Aguascalientes, México

³ Tecnológico Nacional de México / I T de Pabellón de Arteaga, Pabellón de Arteaga Aguascalientes, México

⁴ Tecnológico Nacional de México / I T de Pabellón de Arteaga, Pabellón de Arteaga Aguascalientes, México

⁵ Tecnológico Nacional de México / I T de Reynosa, Reynosa Tamaulipas, México

personas para levantar y transportar al paciente discapacitado, sin embargo, con el uso de este vehículo-grúa, solo es necesaria una persona.

Palabras clave: Vehículo grúa, adulto mayor, discapacidad motriz.

ABSTRACT

This is a technological development project with social impact, as a result of the fact that a very close family member fell and broke his hip, the need to build a crane was born to lighten the work of lifting and transporting the patient, avoiding injuries to both the patient and the relatives who assist him. Crane has been designed with supplies and materials widely available in the Mexican market, facilitating obtaining and reducing manufacturing costs. Materials for the manufacture of the homemade crane should be of good quality guaranteeing high security, durability, and comfort, and should be inexpensive; thus, guaranteeing a high-quality product at an affordable cost for a high percentage of typical Mexican families.

Having a patient who cannot move by himself is a tragedy for a family. It has a negative economic impact, both for the extra care needed and the people who neglect their work to help disabled patients. The economic impact could focus on family only and can reach the community and even the entire country as it takes up two people to lift and transport the disabled patient; however, only one person is necessary with this vehicle crane.

Keywords: Vehicle lifter, old men, movement disability.

Introducción

El enfermero o persona a cargo del usuario con discapacidad motriz tiene entre sus funciones las de trasladar al paciente, pero muchas veces la falta de conocimiento y/o fuerza hacen que este proceso sea desgastante tanto para el paciente como para el enfermero, debido a que para su traslado el enfermero tiene que agacharse y cargar todo el peso de la persona y si no lo hace de una forma correcta, puede sufrir lesiones y/o enfermedades en la zona lumbar. Si a esto se le agrega que este proceso lo debe hacer por lo menos dos veces al día, el riesgo de sufrir algún tipo de lesión aumenta considerablemente. El proceso repetitivo de trasladar al paciente hará que el enfermero sufra lesiones, y por tal motivo ya no podrá seguir cumpliendo sus funciones normalmente y en el peor de los casos ya no podrá asistir al paciente debido a no poder hacer más esfuerzo físico para evitar este problema se diseñara y construirá una grúa para la transferencia de la persona con discapacidad motriz (Pavón, 2016, p.1).

El concepto de discapacidad ha estado en una dinámica de cambio influenciado por los derechos humanos y la forma en que ha sido involucrado en la sociedad la idea de respeto por las diferencias individuales (Naciones Unidas, 2008). Por esto la OMS y el Banco mundial publicó en 2011 el Informe mundial sobre la discapacidad, presentando un cambio en el concepto definiéndola como una condición humana en la cual casi todas las personas sufrirán algún tipo de discapacidad transitoria o permanente en algún momento de su vida, y las que lleguen a la adultez mayor experimentarán dificultades crecientes de funcionamiento.

La discapacidad es compleja, y las intervenciones para superar las desventajas asociadas a ella son múltiples, sistémicas y varían según el contexto (OMS & Banco mundial, 2011).

A partir de los años noventa desde el enfoque psicosocial se comenzó a defender los derechos e igualdad de oportunidades de las personas discapacitadas, declarando que la sociedad es el problema, no la persona que posee alguna condición limitante. Desde ahí se inicia un camino de investigación y práctica sobre las personas con discapacidad, investigando cómo estos individuos enfrentan diversas situaciones problemáticas en sus vidas, además de qué herramientas cognitivas y emocionales estarían presentes en sus capacidades resiliente (Barton, 2015).

José Ignacio Pérez en su publicación "Discapacidad motriz: autoconcepto, autoestima y síntomas psicopatológicos" define la discapacidad motora como la alteración de la capacidad del movimiento que se presenta en distintos grados y que limitan la función de desplazamiento de la persona y/o de manipulación, que limita al individuo en su desarrollo personal y social. Puede ser de nacimiento o adquirida, siendo esta última una consecuencia de lesiones, accidentes, consecuencias de enfermedades que afectan al cuerpo (Pérez, 2014).

La discapacidad constituye un problema social que involucra a las personas que la encarnan y a quienes conforman su entorno, En efecto, las redes familiares constituyen la principal fuente de apoyos informales ante situaciones de crisis en las sociedades latinoamericanas, lo cual adquiere particular relevancia en condiciones de discapacidad motriz, dado el aislamiento que sufren estas personas frente a las dificultades para su desplazamiento, Así, la manera en que las personas viven su discapacidad se encuentra supeditada, entre otros aspectos, a las características sociales y culturales de sus familias y en cómo esta condición afecta al resto de los integrantes del núcleo familiar, si los hogares no cuentan con los apoyos adecuados es muy probable que se vivan situaciones de exigencia emocional y física que pueden conducir a problemas de salud (Venturiello, 2014, p.104).

Los gastos que requiere asistir a una persona con discapacidad son muy altos puesto que deben incluir, entre otras cosas, los traslados, prótesis e insumos, como por ejemplo pañales, lo cual implica contar con recursos de los que varios entrevistados no disponen. Frente a ello, la opción por la atención pública y la entrega gratuita de suministros no siempre colma las necesidades de quien las solicita. A veces contar con una cobertura privada tampoco soluciona estos menesteres. Más bien es el capital económico de cada familia lo que permite resolver la contratación de un servicio o la compra de un insumo, cuando los utilizados habitualmente resultan deficientes (Venturiello, 2012, p.1073).

La discapacidad motriz es una condición de vida que afecta el control y movimiento del cuerpo. Las personas con discapacidad motriz, especialmente parapléjica y cuadripléjica tienen dificultad al momento de trasladarse de su cama o camilla a la silla de ruedas o viceversa, siempre deben contar con la ayuda de un tercero. El enfermero o persona a cargo del usuario con discapacidad motriz tiene entre sus funciones las de trasladar al paciente, pero muchas veces la falta de conocimiento y/o fuerza hacen que este proceso sea desgastante tanto para el paciente como para el enfermero, debido a que para su traslado el enfermero tiene que agacharse y

cargar todo el peso de la persona y si no lo hace de una forma correcta, puede sufrir lesiones y/o enfermedades en la zona lumbar. Si a esto se le agrega que este proceso lo debe hacer por lo menos dos veces al día, el riesgo de sufrir algún tipo de lesión aumenta considerablemente. El proceso repetitivo de trasladar al paciente hará que el enfermero sufra lesiones, y por tal motivo ya no podrá seguir cumpliendo sus funciones normalmente y en el peor de los casos ya no podrá asistir al paciente debido a no poder hacer más esfuerzo físico para evitar este problema es necesario diseñar y construir una grúa para la transferencia de la persona con discapacidad motriz (Pavón, 2016, p. 1).

Los pacientes con esta parálisis cerebral infantil, es una discapacidad que necesitan de la asistencia de otras personas para realizar movimientos o el traslado de un lugar a otro. Por tal motivo, es común que el personal que brinda ayuda a este tipo de pacientes adopte una mala postura al realizar el traslado, lo cual afecta su salud y pone en riesgo la del paciente, provocando lesiones (lumbago, lesiones de columna, desgarres o hernias) o caídas durante el proceso (Valencia, 2020).

Uno de los mayores problemas que las familias deben abordar se refiere a la desocupación del pariente con discapacidad, lo que se ve agravado si se trata del sustentador principal del hogar. Según se expuso con anterioridad, cuando la discapacidad se presenta de manera abrupta e inesperada, la situación laboral de estas personas enfrenta reconfiguraciones más determinantes que cuando esta condición es preexistente. Así, el principal impacto que la discapacidad acarrea en la familia es la reducción repentina de la mano de obra disponible para generar más ingresos. De este modo se limita el recurso más utilizado en las estrategias familiares de trabajo en América Latina que consisten, ante la merma en los ingresos del hogar, en que más miembros concurren a la actividad económica (Escobar, 2008).

Uno de los sectores más necesitados de apoyo de un artefacto tipo grúa son los adultos mayores, debido al propio envejecimiento, lo que termina en la mayoría de los casos en una discapacidad motriz, de acuerdo al estudio realizado en Atacama Chile, Además de los efectos fisiológicos que enfrentan los individuos con el paso del tiempo que, por cierto, inciden en sus problemas de salud, también deben considerarse los efectos psicológicos y emocionales que el viejismo produce, al reforzar, por ejemplo, la pasividad, el fatalismo y la naturalización de la dependencia entre quienes envejecen, lo que favorece actitudes paternalistas que promueven la pérdida de autonomía y la funcionalidad corporal. Es decir, además de propiciar una imagen negativa y discriminatoria, el viejismo también implica consecuencias físicas para las personas mayores, la falta de estrategias integradas en las políticas públicas, se suma la brecha de conocimiento en esta temática y la insuficiencia de profesionales formados en geriatría, gerontología y situaciones de discapacidad. Todo indica que la preparación para enfrentar el envejecimiento poblacional en el país Chile es escasa o nula, ya que las respuestas institucionales a escala nacional, regional y provincial, dado el nivel de necesidades que hay, son lentas, los determinantes intermedios que se presentan en un nivel más próximo a los individuos, como los recursos materiales, que influyen en procesos psicosociales y conductas que, junto con las determinantes estructurales, establecen desigualdades e inequidades en el ámbito de la salud, las que pueden considerarse como barreras relacionadas con la capacidad funcional de las personas mayores que pasan por una situación de discapacidad motriz

(Lorca, 2021 p. 101 - 103), situación que se refleja en Latinoamérica.

Metodología

El objetivo de este artículo es diseñar y elaborar un medio de transporte que levante a personas con discapacidad motriz, con la finalidad de ayudar a las familias que por desgracia cuentan con un enfermo que requiere un cuidado especial, cuya actividad puede producir lesiones tanto para el enfermo como para las personas que brindan la ayuda tal (Valencia, 2020) y (Pérez, 2014), a de mas de considerer la carga económica dado que esta actividad sin un dispositivo adecuado requiere de mínimo dos personas, las cuales dejaran de trabajar y con ello la disminución económica para la familia (Venturiello, 2014). Para determinar el diseño adecuado se consideró lo reportado en su tesis de pregrado de Uriel David Valencia Zapata y Luis Felipe Cortés Gutiérrez (Valencia, 2020).

En el trabajo académico repostado por (Valencia, 2020, p. 73 - 79), presenta varias propuestas de vehículos grúas para discapacitados motrices, que se presentan en las figuras de la 27 a la 32, así como su bosquejo del arnés propuesto, lo cual se muestra en la figura 1.

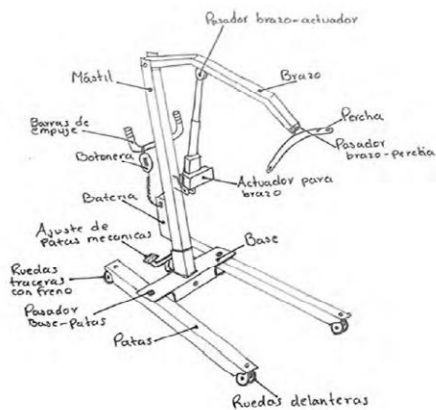


Fig. 27. Concepto 1.

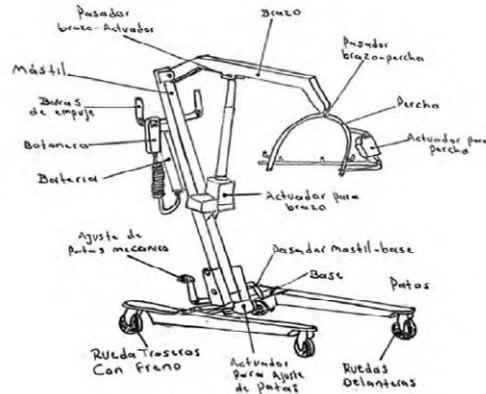


Fig. 28. Concepto 2.

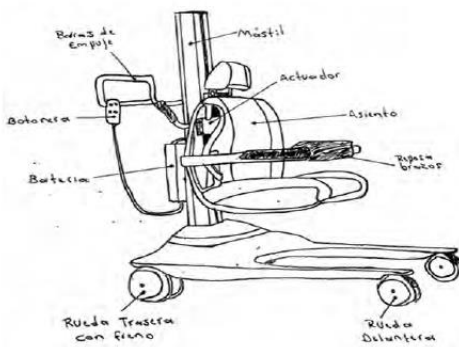


Fig. 29. Concepto 3.

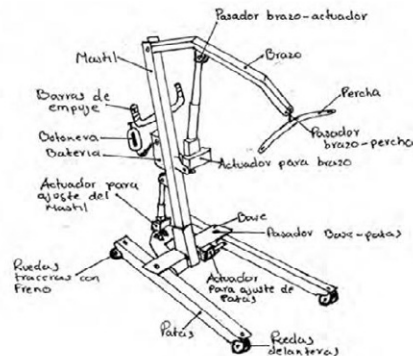


Fig. 30. Concepto 4.

Fig. 1. Propuestas de diseños de grúas y arnes en la tesis de pregrado "Dispositivo Para el traslado de personas con parálisis cerebral infantil en la fundación ASODISVALLE". Fuente (Valencia, 2020, p. 73 - 79)

En la tesis de pregrado de Pedro Javier Avilez Arévalo y Klever Danilo Fajardo Sigua (Alvares, 2019, p. 22-30) en su apartado 4.2.1 nos presenta algunos tipos de grúas, de la figura de la 2 a la 12, en su apartado 4.3.1, tipos de arneses de la figura 13 a la 15.

Resultados y discusión

Actualmente se tiene el vehículo-grúa, el cual se rediseño para uso casero con la finalidad de mover y desplazar a los enfermos sin capacidad de moverse o limitaciones para moverse, de una manera económica, segura, ergonómica y disponible para familias que por desgracia tienen un paciente discapacitado, que permite cómodamente el cambio de pañal en este vehículo y poderlo transportar a donde sea necesario con una sola persona haga el trabajo en apoyo a su ser requerido.

Material utilizado

Para la estructura o soporte del vehículo grúa se seleccionó acero bajo carbono tipo perfil estructural ASTM grado A 500 grado B, perfil tubular rectangular R200 calibre 18, por económico, ligero, resistente, con disponibilidad en México y por su excelente soldabilidad, lo cual facilitó la fabricación del dispositivo (Aceromex, 2020).

Estos aceros presentan un campo de aplicaciones muy amplio. Además de satisfacer los requisitos de las normas americanas. El acero A-500, grado B, pueden ser utilizados en diferentes áreas, principalmente en el campo de la construcción de estructuras en edificios, maquinaria, puentes, etc. Presenta alta soldabilidad y ductibilidad, pueden utilizarse electrodos convencionales (E-7018, E-6013). Normas involucradas: ASTM A 500-03^a. Propiedades mecánicas: Esfuerzo a la fluencia mínimo: 46 000 psi, Esfuerzo a la tensión: 58 000 psi; Elongación mínima en 50 mm (2"): 23%. Propiedades físicas: Densidad 7.9 g/cm³ (0.284 lb/in³). Propiedades químicas: 0.26 % C máx 0.040 % P máx 0.050 % S máx 0.20 % Cu min y los usos: Para componentes estructurales en general (suministros técnicos, 2020).

Para el proceso de elevación del paciente, se instaló un malacate marca Trupper para 650 Kg máximos de carga de cable de acero de 5mm, con poleas dobles tipo oscilantes colocadas al inicio como al final del soporte superior de la grúa y para facilitar el desplazamiento con la finalidad de darle las funciones de vehículo, se colocaron ruedas giratorias de poliuretano de 10 cm de diámetro, por su suavidad durante el desplazamiento del dispositivo, como se muestran estos detalles en la figura 2.

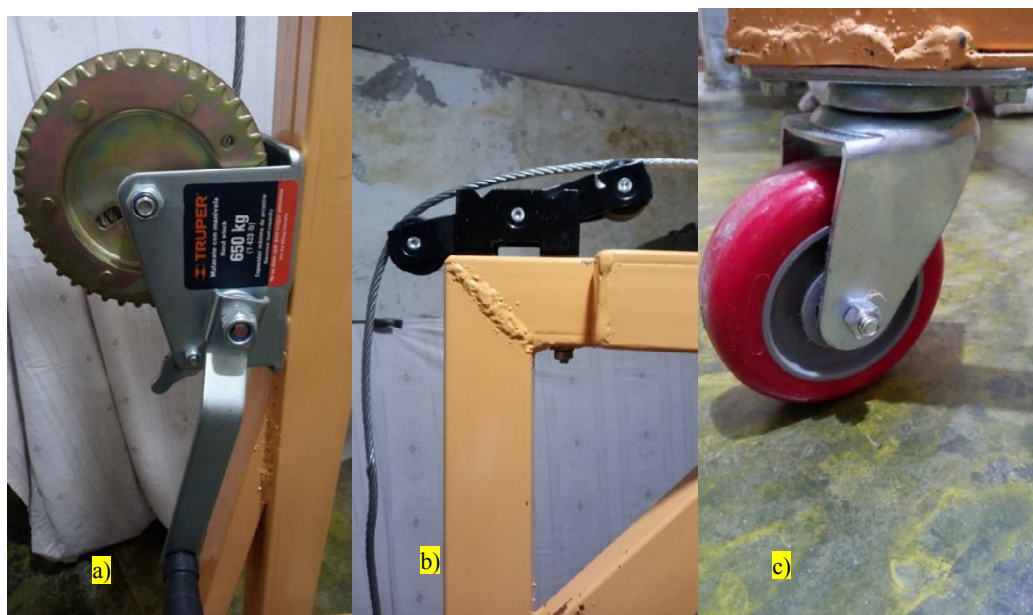


Fig. 2. Detalle del malacate a), el tipo de poleas dobles b) y las ruedas c) utilizadas en el vehículo grúa para el manejo y desplazamiento de adultos mayores con discapacidad motriz. Fuente: Elaboración propia

Proceso de soldadura.

Para soldar la estructura o soporte del vehículo grúa se utilizó una máquina de soldar de arco eléctrico tipo inverte o inversora marca Redbo Mini MMA-130 110V, con electrodo de 3/32 pulgadas de diámetro tipo E-6013.

Arnes

Para la fabricación de los arneses de carga, se tomó en cuenta lo publicado por Pedro Javier Alvares en su tesis para obtener su título de ingeniería (Alvares, 2019, p. 22-30), así como el trabajo académico repostado por Valencia, U. D. y Cortes L. F. (Valencia, 2020), se decidió utilizar tres fajas de tela tipo mezclilla por su resistencia y suavidad, con la finalidad de que fuera fácil de ponerla al paciente, así como también permitiera el cambio del pañal del adulto mayor con discapacidad, como se muestra en la figura 3.



Fig. 3. Detalle del arnés que se diseñó, fabricó y se utiliza en el vehículo grúa para el desplazamiento de adultos mayores con discapacidad motriz. Fuente: Elaboración propia

Una vez terminado el dispositivo de vehículo grúa para ancianos con discapacidad motriz, el cual se hizo tomando en cuenta los espacios disponibles de una cama, un sillón tipo reposet o de descanso, puertas, así como los espacios disponibles en una taza de baño o retrete, para sentar en este al paciente hacer sus necesidades de desechos naturales por los procesos de digestión de los alimentos, así como la consideración de quitarle y ponerle el pañal de una forma cómoda y segura, este artefacto se muestra en la figura 4, donde se muestran los detalles antes descritos y al paciente en elevación con semblante de tranquilidad y felicidad.



Fig. 4. Fotografía del vehículo grúa para el desplazamiento de adultos mayores a) y el mismo dispositivo con el paciente adulto con discapacidad motriz b).

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

En este trabajo se logró elaborar el vehículo grúa de una manera económica para mover con seguridad y comodidad al adulto mayor que se fracturó la cadera, ahora se pretende reunir recursos para ofrecer de manera gratuita a las familias de mas bajos recursos con la desgracia de tener un integrante con discapacidad motriz, así podemos concluir que:

1.- Fue posible fabricar un vehículo grúa para el manejo de ancianos con discapacidad motriz, de manera muy económica, segura, cómoda y segura, que permite su desplazamiento dentro de toda la casa.

2.- El arnés utilizado es de muy fácil colocación, pues no es necesario cargar al paciente, permite quitar o cambiar el pañal de manera cómoda y segura.

3.- Se elimina en su totalidad los riesgos de lesiones en la zona lumbar, articulaciones y lesiones musculares en las personas que ayudan al adulto mayor con discapacidad motriz.

4.- Se mejora la calidad de vida de toda la familia con la desgracia de tener un adulto mayor con discapacidad motriz, puesto que, por un lado, solo es necesaria una persona que ayude y mueva al paciente, lo cual se manifiesta en un ahorro económico y de tiempo puesto que un paciente de este tipo necesita por lo menos dos personas que lo asistan.

5.- Se le ayuda el adulto mayor regresarle algo de su dignidad y valor humano, al tratarlo con mayor seguridad y bien estar, a bajo costo, puesto que este vehículo grúa representa el 30-40% del costo de un dispositivo en el mercado.

Referencias

- Alvares, P. J. y Fajardo, K. D. (2019): *Diseño, construcción e implementación de una grúa móvil para el transporte de personas con discapacidad* (tesis de pregrado). Carrera de ingeniería mecánica, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca Ecuador.
- Barton, L. (2015). Estudios sobre discapacidad y la búsqueda de inclusividad: observaciones. <http://www.repositoriocdpd.net:8080/handle/123456789/848>
- Catálogo de Aceromex: https://aceromex.com/assets/Aceromex_Catalogo.pdf.
- Escobar de Pabón, S. y Guaygua, G. (2008); *Estrategias familiares de trabajo y reducción de la pobreza en Bolivia*, Buenos Aires. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales CLACSO.
- Lorca, M. y Araneda C. C. (2021). Envejecimiento, discapacidad motriz y exclusión. RUNA, 42 (2), 343-357. DOI: <https://doi.org/10.34096/runa.v42i2.8197>.
- Naciones unidas. (2008). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad: Material de promoción: Serie de Capacitación Profesional N° 15. Nueva York y Ginebra, 1-56.
- Organización Mundial de la Salud [OMS], & Banco Mundial. (2011). Resumen Informe Mundial sobre la Discapacidad, 1-27.
- Pavón, L. S (2016); *Diseño y construcción de una grúa para transferencia de personas con discapacidad motriz* (tesis de pregrado). Escuela de ingeniería en mecatrónica, facultad de ingeniería en ciencias aplicadas, Universidad técnica del norte, Ibarra Ecuador.
- Pavón, L. S. (2016). Diseño y construcción de una grúa para la transferencia de personas con discapacidad motriz. *Vive la ciencia*, 1 (1), 1-5.
- Pérez, J. I. (2014). Discapacidad motriz: autoconcepto, autoestima y síntomas psicopatológicos. *Estudios de Psicología*, 28 (3), 343-357. DOI: <https://doi.org/10.1174/021093907782506434>.
- Suministros Técnicos S.A: <http://www.sumiteccr.com/>.
- Valencia, U. D. y Cortes L. F. (2020): *Dispositivo para el traslado de personas con parálisis cerebral infantil en la fundación ASODSIVALLE* (tesis de pregrado). ingeniería biomédica, departamento de automática y electrónica, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali Colombia.
- Venturiello, M. P. (2012). Itinerario terapéutico de las personas con discapacidad y mediaciones en el cuidado de la salud: la mirada de los familiares, *Physis Revista de Saúde Coletiva*, 22(3): 1063-1083.
- Venturiello, M. P. (2014). Los adultos con discapacidad motriz y sus familiares: la organización del hogar, los afectos y el trabajo. *Revista Española de discapacidad*, 2 (2), 103 - 120.