

**El buen diseño para lograr autonomía en el entorno de playa
para la población con movilidad reducida**
*Good design to achieve autonomy in the beach environment
for the population with reduced mobility*

Ada Luz Rivera-Picado¹

Fecha de recepción: 18/03/2019
Fecha de aprobación: 21/05/2019

Ada Luz Rivera-Picado
El buen diseño para lograr autonomía en el entorno de playa para la población con movilidad reducida
Revista IDI+ Volumen 2 N°1. Julio - Diciembre 2019
Pág 2-18

¹. Ada Luz Rivera-Picado
Estudiante de Licenciatura en Ingeniería en Diseño
Industrial con Énfasis en Desarrollo de Productos
(506) 89287372
Correo electrónico: adarivera94@gmail.com
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Diseño Industrial
Cartago, Costa Rica.

Resumen

El artículo consiste en el desarrollo de un buen diseño de producto, cuyo objetivo permita el desplazamiento autónomo en el entorno de playa, con el fin de contribuir al disfrute de la población con movilidad reducida.

El buen diseño se describe mediante tres variables: usabilidad (accesible y seguro), experiencia de usuario (a través de satisfacción y versatilidad del producto) y diseño emocional (estética universal). Dichas variables se evaluaron a través de: trabajo etnográfico, basado en la observación de campo; entrevistas, encuestas y testeos con usuarios.

De esta manera, se busca abarcar el buen diseño, gracias a la autonomía del usuario en el entorno de playa y la satisfacción de realizar actividades para su bienestar social y personal. Por último, otro fin es promover la cultura inclusiva y la movilidad sostenible.

Palabras clave

Diseño para todos; población con movilidad reducida; movilidad autónoma; movilidad sostenible; turismo accesible.

Abstract

The article consists on the development of a Good Product Design, whose objective is to allow an autonomous movement in the beach environment; in order to contribute to the enjoyment of the Population with Reduced Mobility.

Good Design is described with three variables: Usability (accessible and safe), User Experience (through product satisfaction and versatility) and Emotional Design (universal aesthetics). These variables were evaluated through: ethnographic work, based on field observation, interviews, surveys and user tests.

In this way, encompassing the Good Design, thanks to the autonomy of the user in the beach environment and the satisfaction of carrying out activities for their social and personal welfare. Finally, promote inclusive culture and sustainable mobility

Key Words

Universal Design; Population with Reduced Mobility; Autonomous Mobility; Sustainable Mobility; Accessible Tourism.

Introducción

El artículo consiste en describir cómo el buen diseño de un producto puede brindar una experiencia placentera en el entorno de playa, para la población con movilidad reducida y, a su vez, contribuir a su bienestar personal, social y físico, mediante el aporte de la autonomía.

Primeramente, se selecciona la población de estudio con el fin de abarcar un mercado potencial. Durante la etapa de investigación, se recopilaron antecedentes y datos de campo, los cuales describen que la población con

movilidad reducida presenta la segunda discapacidad más alta en Costa Rica (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, 2011).

Población con discapacidad en Costa Rica, según el porcentaje de discapacidad presente	
Para ver	56 %
Para caminar	32 %
Para oír	16 %
Brazos y manos	11 %
Tipo intelectual	8 %
Para hablar	7 %
Tipo mental	6 %

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda, INEC 2011.

Cuadro 1. Población con discapacidad en Costa Rica, según el porcentaje de discapacidad presente.

Se describen dos tipos de movilidad reducida: permanente y temporal. La primera se debe a accidentes de tránsito, laboral, deportivo o caídas, enfermedades degenerativas o por envejecimiento, mientras que la segunda se debe a una lesión leve o a una mujer en el período de embarazo.

El 20 % de las lesiones graves se debe al aumento de los *accidentes de tránsito en automóvil y motocicletas* (Consejo de Seguridad Vial, COSEVI, 2016), porcentaje que continúa creciendo durante los últimos años en Costa Rica. Asimismo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro Nacional de Rehabilitación (CENARE), los accidentes de tránsito son la principal causa que conduce a secuelas de lesión medular y traumatismo craneoencefálico, cuyo caso requiere el uso de productos de apoyo para el desplazamiento, sean muletas, andaderas o sillas de ruedas.

La lesión medular reduce la movilidad de una persona en actividades diarias, autocuidado, desplazamiento, etc. Sin embargo, según el grado de afectación de la lesión (completa o incompleta), presenta pérdida de movimiento en miembros inferiores, falta de equilibrio y estabilidad en el tronco superior, entre otros. La población mayormente afectada es la *población económicamente activa* (PEA), aquella que trabaja o busca un trabajo, entre 18 a 65 años.

En síntesis, se define un mercado *adulto joven activo*, con lesión medular cuya causa principal son accidentes de tránsito. En este proyecto, se analizan las características de una persona con paraplejía, a partir de la Lesión T6, quienes presentan mejor control de tronco, estabilidad cognitiva e independencia funcional.

Se procede a *analizar las diferentes problemáticas* que enfrenta la persona ante la interrelación en espacios públicos, la cual es limitada por barreras arquitectónicas y por la falta de una cultura más inclusiva y accesible.

Por ello, se evalúa la necesidad de brindar lugares estratégicos como zonas de turismo que permitan realizar actividades recreativas, de ocio y deportivas accesibles para todos, con el fin de *visibilizar los derechos de movilidad*

autónoma y personal de la población con discapacidad (Consejo Nacional de Personas con Discapacidad, CONAPDIS, 2017).

Posteriormente, se realiza un trabajo etnográfico tanto en Costa Rica como en España, el cual permite determinar que *el desplazamiento para la población con movilidad reducida es limitado en la playa*. Asimismo, se realizó un *benchmarking* para analizar los productos existentes del mercado, entre ellos: 1) Silla anfibia: la cual requiere una segunda persona para desplazarse en la arena; 2) Entornos accesibles como: pasarelas y rampas, las cuales facilitan el paso de la silla de ruedas, pero compromete la interacción con el entorno.

Por lo tanto, mediante el testeo y reuniones con especialistas, se validará la implementación de tres variables para brindar un *buen diseño a fin de satisfacer a la población con movilidad reducida en la playa, contribuyendo a la autonomía y una interrelación accesible-sostenible*. Dichas variables son:

1. La *usabilidad* que brindará los factores tecnológicos de diseño en el *desplazamiento autónomo*, mediante un sistema de fácil uso, mínima curva de aprendizaje, uso intuitivo y familiarización.
2. La *experiencia del usuario* por medio de la *versatilidad y accesibilidad del producto*. Se evaluarán diferentes posiciones de acuerdo con las actividades que desea realizar el usuario, ya sea desplazamiento (compartir con otros), recreación (ingreso al mar) o deleite (descanso-relajación).
3. El *diseño emocional* a través de una empatía estética, la cual genere nuevos conceptos mentales como el turismo para todos, mediante una movilidad sostenible, de tal manera que sea un diseño deseable para todos.

Método

El método que se empleó para la elaboración del proyecto es la Metodología de diseño, la cual consiste en seis etapas: definición, investigación, interpretación, conceptualización, creación y validación. Durante las etapas iniciales, se recurrió a diversas técnicas y herramientas de estudio, como la etnografía basada en la observación en las playas de Jacó, Herradura y Málaga; entrevistas semiestructuradas y entrevistas con entidades, como el Consejo Nacional de Personas con Discapacidad (CONAPDIS), Fundameco, Hospital del Trauma y el Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT) en España. Esto permitió comprender la necesidad real y plantear el problema.

Posteriormente, en la etapa de concepto, se visitaron entidades españolas para definir las especificaciones del producto, junto con la colaboración de profesionales en el área de salud: fisioterapeutas físicos, ocupacionales, trabajadores sociales y ortopedistas. De manera paralela, se realizaron reuniones con ingenieros de la Universidad de Málaga en el campo de electrónica, mecatrónica, mecánica y la Empresa UNIVER de Automoción en Alemania, para la implementación de la electrónica y energía renovable, así como criterios de materiales para la fabricación.

Participantes

Con el fin de determinar y validar las especificaciones de diseño, se visitó la Asociación de Personas con Lesión Medular (ASPAYM) en Málaga. Asimismo, se evaluaron dos de las variables del buen diseño: usabilidad y experiencia de uso. Participaron seis usuarios, cuatro hombres y dos mujeres, entre 20 a 28 años.

Instrumentos

Primera etapa

Camilla reclinable, cuñas y almohadillas, pantalla y diferentes formas de agarres.

Segunda etapa

Prototipo final.

Procedimiento

Durante la primera prueba, se utilizó una camilla reclinable con los ángulos respectivos, cuñas para elevar los pies, almohadillas para el cuello y cadera, y se colocó una pantalla con distintas imágenes para valorar la correcta visualización con dichas inclinaciones. Por último, se valoraron formas de agarre para facilitar la transferencia y el alcance para ubicar el control de mandos.

Se prosiguió a evaluar:

a) Distintas posiciones (tumbado, desplazamiento, recreativa).



b) El uso de soportes para minimizar presiones y brindar estabilidad.



c) El ángulo de visión.



d) La interacción con el control de mando.



Figura 1. Primer testeo con usuarios en ASPAYM.
Fuente: Elaboración propia (2018).

Posteriormente, en la segunda etapa se desarrolló el prototipo, el cual consistió en 16 piezas de corte lateral de poliestireno extruido, las cuales se unieron y lijaron. De esta forma, se realizó el asiento, el respaldo y el soporte de cuello. Se aplicó resina epoxi para endurecerlo y darle acabado. Luego, se realizó una estructura de acero, con refuerzo de madera para colocar la pieza de poliestireno.





Figura 2. Desarrollo de prototipo. Fuente: Elaboración propia (2018).

Con dicho prototipo, se realizó la última etapa de validación, se testeó con usuarios para validar las dimensiones del asiento, el respaldo, la altura adecuada para la transferencia, el uso de soportes laterales, la inclinación del respaldar y el soporte de cuello, así como el alcance del control de mando.



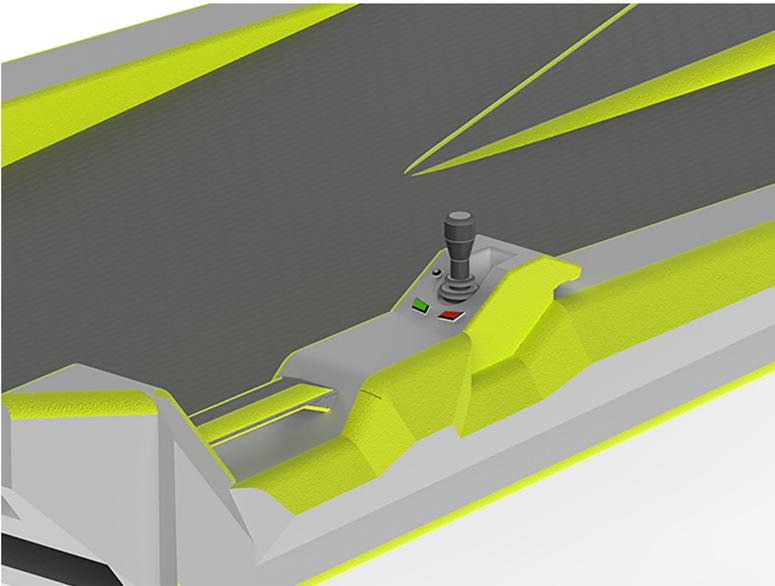
Figura 3. Segundo testeó con usuarios y el prototipo.
Fuente: Elaboración propia (2018).

Resultado

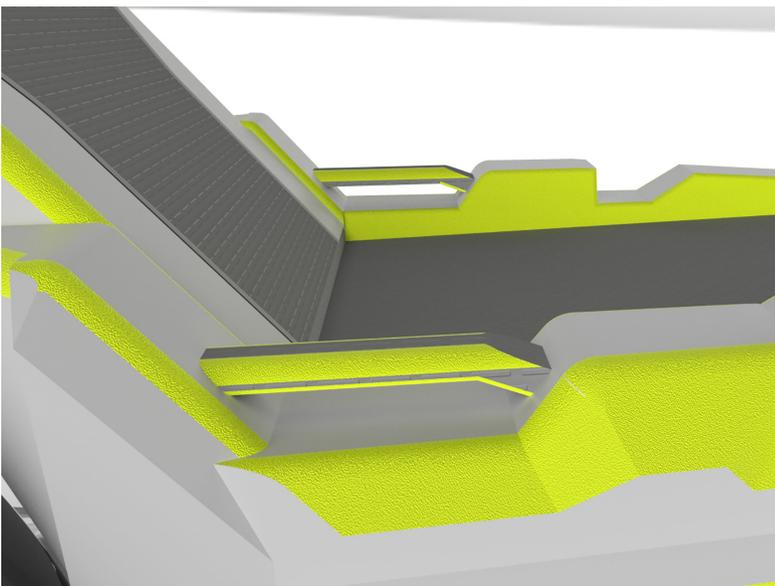
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de acuerdo con cada variable. En primer lugar, se valida la usabilidad mediante el uso de la

electrónica para brindar un desplazamiento autónomo. Este engloba el uso del motor eléctrico, la batería, el servomotor y el controlador (joystick y botonera), el cual es fácil de usar para direccionar; reduce la curva de aprendizaje, pues abarca cuatro secuencias de pasos (encender, apagar, frenar y direccionar) y el uso intuitivo, ya que aprovecha la familiarización de elementos como el joystick. El uso de (a) joystick es un dispositivo con características universales (diámetro de agarre, morfología, que beneficia a toda la población), y su ventaja es contar con un cableado electrónico que permite ajustar al usuario diestro y zurdo. Asimismo, en caso de avería o descarga del producto, el usuario secundario podrá moverlo, gracias a la (b) agarradera en la parte superior. De igual forma, se vela por la (c) facilidad de transferencia del usuario y uso de agarraderas con un diámetro de agarre estándar.

a)



b)



c)

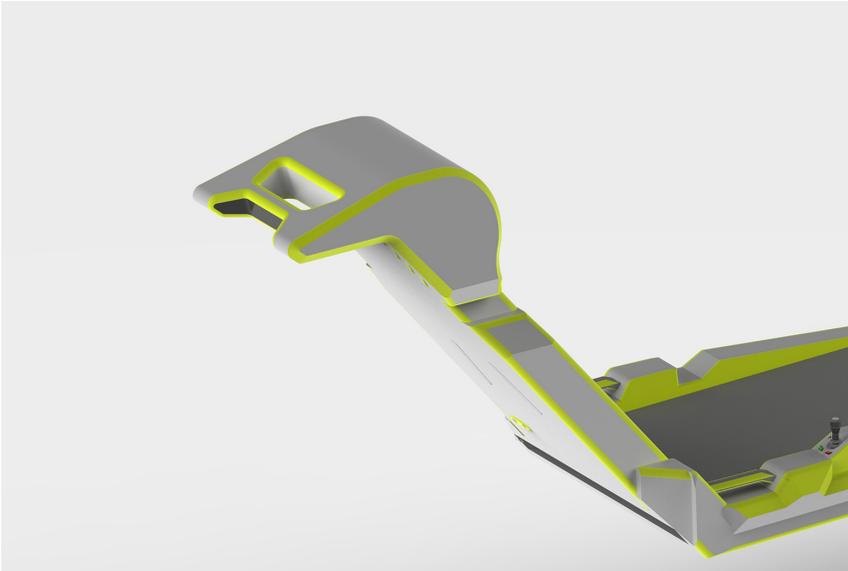


Figura 4. Variable de usabilidad. Fuente: Elaboración propia (2018).

En cuanto al aspecto técnico, se utiliza un motor de tracción trasera como se muestra en la figura 5, el cual brinda una autonomía de 15 km, cuyo suministro de alimentación es por red eléctrica; su tiempo de carga es de 10 horas y recarga de 2 horas. Al utilizar un motor y una batería debe contar con un nivel de protección IP67, dado que interactúa con un entorno salino, húmedo y cálido. Este nivel de protección permite el uso del dispositivo dentro del agua, mientras que la vida útil de la batería es de cinco años; en caso de avería o reparación, los elementos planteados son fáciles de adquirir en el mercado y, por ende, reemplazables. En última instancia, su conexión eléctrica se encuentra a 30 cm del suelo.



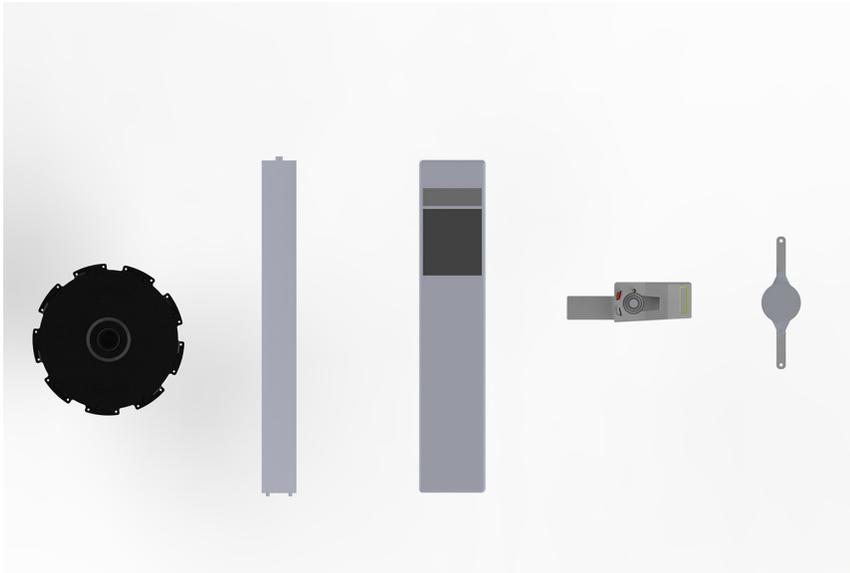


Figura 5. Aspectos Técnicos (motor eléctrico, conexión, energía, batería, sensores).
Fuente: Elaboración propia (2018).

En segundo lugar, se ofrece el diseño de experiencia mediante la versatilidad del producto, al generar una experiencia placentera al usuario, gracias a la autonomía que posee para realizar la actividad que desee: desplazarse, recrearse (ingreso al mar) y de ocio (tumbarse-descanso), pues cuenta con una inclinación ajustable.

Actividad de ocio (posición tumbada)

En el caso de que el usuario desee estar tumbado, posee una reclinación de 140°; asimismo, al estar tumbado, requiere un soporte de cuello para minimizar la presión. En cuanto al respaldo, cuenta con una altura total de 80 cm y 42 cm de ancho, para brindar mayor soporte y área de contacto al estar tumbado.

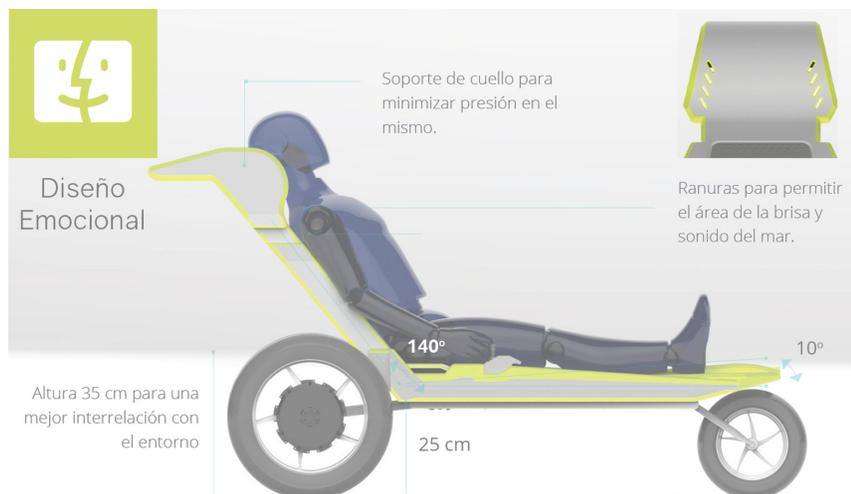


Figura 6. Actividad de ocio. Fuente: Elaboración propia (2018).

Actividad de desplazamiento e ingreso al mar (posición erguida)

Al desplazarse e ingresar al mar, su posición es más erguida y oscila entre 86 a 110°, para contar con un rango de visión entre 15 a 25°, lo cual permite una buena visualización, tal como se muestra en la figura 7. El asiento tiene una inclinación de 10° con el fin de brindar estabilidad y mayor control; a su vez, el alcance máximo del joystick con respecto al usuario es de 30 cm para su correcta interacción. Cuenta con soportes mínimos en los laterales a una altura de 10 cm, de tal manera que facilite la transferencia del usuario. Dichos soportes laterales contribuyen a la estabilidad del usuario y proporcionan un control leve en la zona pélvico-lumbar. Cuenta con una superficie elevada de 5 cm en la zona abductora entre piernas, para evitar el rozamiento entre las rodillas.



Figura 7. Actividad de desplazamiento e ingreso al mar. Fuente: Elaboración propia (2018).

Actividad recreativa (ingreso al mar)

Con el fin de desarrollar nuevas destrezas y fortalecer el cuerpo, el usuario cuenta con una posición reclinada de acuerdo con su peso, la cual oscila entre 90 a 110°. Posee soportes mínimos para permitir ligereza, su respaldo brinda soporte a nivel torácico superior con una altura de 45 cm; este requiere estar 3 cm inferior de la escápula para mayor rango de movimiento y evitar el rozamiento de los brazos a la hora de remar, como se muestra en la figura 8.

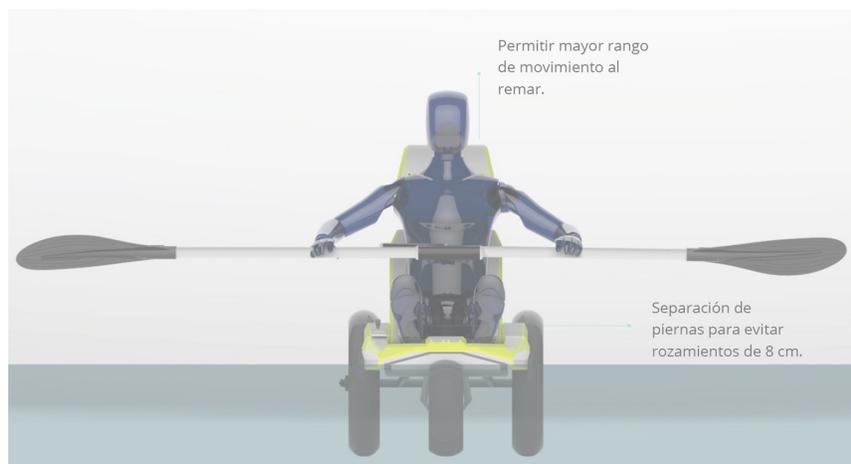


Figura 8. Actividad recreativa. Fuente: Elaboración propia (2018).

Se ofrece una empatía estética mediante la movilidad sostenible al implementar energía eléctrica junto con la energía fotovoltaica (como auxiliar). Se validó con el aporte de profesionales de la Universidad de Málaga (investigadores de movilidad urbana, sostenibilidad ambiental y vehículos eléctricos ligeros) utilizar energía renovable para brindar un desplazamiento autónomo en el entorno salino y húmedo.

El producto cuenta con un motor eléctrico y batería, cuyo suministro de alimentación es la red eléctrica, en donde el 99 % de la generación eléctrica de Costa Rica proviene de fuentes de energía renovable (Grupo ICE, 2018).

De tal forma, se minimiza la dependencia energética de combustibles fósiles y se mitiga el impacto ambiental: emisiones de carbono, gases de efecto invernadero y ruido (Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativa en España, 2017). Paralelamente, se aprovechan las prestaciones que brinda el entorno de playa, utilizando la energía solar como energía auxiliar para cargar el producto. En la figura 9 se observan estaciones de carga, cuyo fin es captar la radiación solar por placas fotovoltaicas. Dicho suministro puede recargar el producto con una conexión continua en la estación. El fin de utilizar energía renovable es contribuir a la movilidad sostenible y, a su vez, promover el turismo accesible. Por último, la variable del diseño emocional permite vincular al usuario al uso de un producto sostenible y promover una cultura inclusiva.



Figura 9. Estación de carga fotovoltaica y eléctrica. Fuente: Elaboración propia (2018).

Discusión

Por lo tanto, se considera el uso mínimo de soportes laterales para la estabilidad del usuario al desplazarse, de manera que le permita más ligereza y mayor rango de movimiento en brazos. El uso de soporte de cuello reduce la presión sobre este último, sea por un largo o corto período de permanencia en playa; en algunos casos es necesario y en otros no, por lo que se considera importante testarlo de nuevo.

Asimismo, la separación entre piernas (en la zona abductora) es crucial para evitar el rozamiento. La ubicación de las agarraderas puede ser variable para cada usuario, pues la mayoría opta por apoyarse sobre los laterales del producto y no es necesario colocarlos. En cuanto a la reclinación de 10° en el asiento, esta permite mayor estabilidad y control; a su vez, ayuda a mantener la cadera flexionada al remar. El uso de dos tipos de respaldar es fundamental para adaptarse al rango de movimiento de brazos necesario al desplazarse y remar, así como brindar el apoyo suficiente al estar tumbado.

La implementación de la electrónica brinda mayor autonomía para el desplazamiento del producto; sin embargo, se puede valorar el uso de un motor de doble tracción trasera. Otro aspecto es validar la flotabilidad con un producto funcional, pues cuenta con el área mínima de contacto y grosor máximo para flotar. En cuanto al sistema de rodamiento, es indispensable utilizar neumáticos de plástico con cubierta entre 10 a 20 cm, pues proporciona mayor adherencia y facilita el desplazamiento sobre arena fina o gruesa; de todos modos, se requiere testear diferentes neumáticos en los distintos tipos de arena en Costa Rica.

Por último, se selecciona la fibra de vidrio como material de la carcasa, dada su rigidez, su maniobrabilidad en el agua y su alta resistencia a la intemperie, principalmente por su baja densidad para flotar y ligereza para desplazarse. Finalmente, se recomienda realizar pruebas de usuarios con un prototipo funcional, en el que se contemple el uso de material, neumáticos y sistema electrónico, con el fin de evaluar el comportamiento dinámico y estructural del producto en la arena y el mar, y evaluar la estabilidad del usuario en movimiento.

Referencias

- Bielsa, V. (26 de enero de 2011). *El Ocio para los parapléjicos [Mensaje en un blog]*. Recuperado de <https://veronicabielsa.wordpress.com/2011/01/26/el-ocio-para-los-paraplejicos/>
- Consejo Nacional de Personas con Discapacidad. (2017). *Ley 8661: Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Recuperado de http://www.cnree.go.cr/el_conapdis/marco_legal/ley_8661.aspx
- Consejo de Seguridad Vial. (2016). *Anuario Estadístico de accidentes de tránsito con víctimas en Costa Rica*, 1.
- Castellanos J. (2019.). *Lesiones Medulares. Tipos y tratamiento fisioterapéuticos*. Recuperado de: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/lesiones-medulares-tipos-y-tratamiento-fisioterapeutico>
- Grupo Ice. (2015). *Costa Rica: Un modelo sostenible, único en el mundo Matriz eléctrica. Serie: Costa Rica: Matriz Eléctrica*. 3-4. Recuperado de: https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/8823524c-7cc7-4cef-abde-a1f06e14da0e/matriz_folleto_web2.pdf?MOD=AJPERES&CVID=I8SK4gG
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2011). *Resultados Relevantes de Discapacidad*. Recuperado de: <http://www.inec.go.cr/documento/censo-2011-resultados-generales-censo-2011>
- Instituto Nacional de Seguros. (2012). *Accidentes de Tránsito: Un problema de salud pública. Espejo Preventivo*, 40, 6-7.
- Institut Guttman. (2017). *Lesión medular*. Recuperado de <https://www.guttmann.com/es/treatment/lesion-medular>
- Moreno, M., y Amaya, M. (2012). *Cuerpo y corporalidad en la paraplejia: significado de los cambios*. *Avances en enfermería*, 30(1), 85-88. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/aven/v30n1/v30n1a09.pdf>

- SANIDAD. (2011). *Lesiones Medulares y Traumáticas y Traumatismos Craneoencefálicos en España, 2000-2008*. Recuperado de https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Lesiones/JornadaDecenioAccionSeguridadVial/docs/Lesiones_Medulares_WEB.pdf
- Strassburguer, K., Hernández, Y. y Barquín, E., (s. f.). *Lesión medular: Guía para el manejo integral del paciente con LM crónica*. Aspaym Madrid. Recuperado de https://www.codem.es/Adjuntos/CODEM/Documentos/Informaciones/Publico/ffc6ec4-ba0e-456d-a4e6-898519fedd06/AFE3D9D2-2478-49D8-97A1-E8D672190CE4/8145d334-906c-4dc6-8357-d3026d3c9e9c/file_Guia_manejo_in.pdf
- Pérez, A. (2011). *Resultados relevantes de Discapacidad: Censo 2011* [PDF File]. Recuperado de <http://www.cnree.go.cr/documentacion/estadisticas/Analisis%20datos%20censo%202011%20discapacidad.pdf>
- Venegas, A. (2016). *Sistema Nervioso*. [in SlideShare]. Recuperado de <http://slideplayer.es/slide/5569324/>