

REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL REDISEÑO DE LA SILLA
BIPEDESTADORA ONPIE

AUTORES

MARIA FERNANDA CASTAÑO LONDOÑO.

VANESA LOPERA VALENCIA.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL

PREGRADO

MEDELLÍN, ANTIOQUIA

2019

REQUERIMIENTOS PARA EL REDISEÑO DE LA SILLA BIPEDESTADORA ONPIE

AUTORES

MARIA FERNANDA CASTAÑO LONDOÑO.

VANESA LOPERA VALENCIA.

Monografía para optar al título de Diseñador Industrial

ASESORES:

GUSTAVO SEVILLA CADAVID

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL

PREGRADO

MEDELLÍN, ANTIOQUIA

2019

Mayo de 2019

Maria Fernanda Castaño Londoño

Vanesa Lopera Valencia

“Declaro que esta monografía no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma

Maria Fernanda Castaño L.

Vanesa Lopera V.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1.Pregunta de investigación.....	10
1.2.Alcance	10
2. JUSTIFICACIÓN.....	11
3. OBJETIVOS.....	13
3.1. Objetivo general	13
3.2.Objetivos específicos.....	13
4. MARCO TEÓRICO	14
5. METODOLOGÍA.....	26
6. TRABAJO DE CAMPO.....	35
7. RESULTADOS	41
8. CONCLUSIONES.....	72
8.1.Usuario	72
8.2.Producto.....	75
8.3.Contexto	76
9. BIBLIOGRAFÍA	78
10. ANEXOS	80

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Torta de tipos de discapacidades y la población que padece de ella en la ciudad de Medellín.	11
Figura 2. Mapa con puntaje de calidad de vida de diferentes barrios en la Ciudad de Medellín entre los años 2010 y 2016.	12
Figura 3. Conjunto de fotografías de la vivienda de la usuaria y objeto utilizado para realizar sus actividades.	36
Figura 4. Conjunto de fotografías de la usuaria simulando la actividad de cocinar.	37
Figura 5. Fotografía del espacio destinado para la actividad dentro de la pista de atletismo.	37
Figura 6. Conjunto de fotografías de la medición de usuarios.	38
Figura 7. Fotografía del montaje para la actividad realizada en la pista de atletismo.	38
Figura 8. Conjunto de fotografías de los usuarios realizando la actividad.	39
Figura 9. Conjunto de fotografías de una de las investigadoras realizando la actividad.	40
Figura 10. Fotografía de Berny Bluman tomada de Google.	40
Figura 11. Gráfico de actividades realizadas en la rutina diaria de los usuarios.	41
Figura 12. Gráfico que ilustra las veces que los usuarios requieren ayuda para desarrollar sus actividades de rutina diaria.	42
Figura 13. Gráfico ilustrativo de las dificultades del día a día.	42
Figura 14. Posición sedente con inclinación lateral alcance superior.	43
Figura 15. Posición sedente con inclinación frontal alcance frontal.	43
Figura 16. Posición sedente con inclinación frontal alcance inferior.	43
Figura 17. Tabla de posturas y esfuerzos comunes.	44
Figura 18. Gráfico ilustrativo del estado de ánimo más frecuente en los usuarios.	45
Figura 19. Captura de anexo 5.	45

Figura 20. Gráfico de los cambios en el cuerpo de usuarios después de sufrir su lesión. ...	46
Figura 21. Gráfico de las terapias físicas relacionadas directamente con la lesión.	47
Figura 22. Gráfico de uso de camilla o silla bipedestadora por parte de los usuarios.	47
Figura 23. Gráfico de experiencia del usuario al hacer uso de camilla o silla bipedestadora.	48
Figura 24. Gráfico de los efectos físicos que se desataron al hacer uso de silla o camilla bipedestadora.	49
Figura 25. Gráfico ilustrativo de la percepción de sillas o camillas bipedestadoras.	49
Figura 26. Imagen ilustrativa de zonas dolencias usuario en silla de ruedas.	50
Figura 27. Captura de anexo 8.	51
Figura 28. Gráfico ilustrativo de los espacios con mayor dificultad para que los usuarios se desenvuelvan.	52
Figura 29. Gráfico de las posibilidades de acceso a las zonas de la casa de los usuarios. ..	53
Figura 30. Gráfico ilustrativo de facilidad de los usuarios para moverse en el área de cocina.	53
Figura 31. Gráfico del cómo los usuarios logran el alcance de objetos altos.	54
Figura 32. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios del tamaño cocina.	54
Figura 33. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios del tamaño habitación.	55
Figura 34. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios del tamaño sala.	55
Figura 35. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios del tamaño baño.	56
Figura 36. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios de la condición de su cocina.	56
Figura 37. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios de la condición de su habitación	57
Figura 38. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios de la condición de su sala.	57

Figura 39. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios de la condición de su baño.	58
Figura 40. Gráfico ilustrativo del porcentaje de adaptaciones realizadas en la vivienda del usuario.	58
Figura 41. Gráfico ilustrativo de la facilidad de acceder a zonas de la vivienda del usuario.	59
Figura 42. Gráfico ilustrativo de la facilidad de acceder a un lugar específico de la vivienda del usuario.	59
Figura 43. Gráfico ilustrativo de la dificultad de acceder a zonas de la vivienda del usuario.	60
Figura 44. Gráfico ilustrativo del lugar que más visitaría el usuario con el uso de una silla bipedestadora.	60
Figura 45. Gráfico del estado de ánimo de los usuarios asumido por el usuario al salir de casa.	61
Figura 46. Gráfico ilustrativo de las actitudes asumidas por los usuarios al querer realizar una actividad.	62
Figura 47. Gráfico ilustrativo de la percepción del usuario de su aceptación en el entorno.	62
Figura 48. Gráfico ilustrativo de la percepción del usuario de cómo el sentirse aceptado e incluido influye en su autoestima.	63
Figura 49. Gráfico del gusto de los usuarios por salir a la calle.	63
Figura 50. Gráfico de la relación de los usuarios con sus vecinos.	64
Figura 51 Gráfico de las visitas de los vecinos del usuario a él.	64
Figura 52 Gráfico del gusto de las visitas del usuario a los vecinos.	65
Figura 53. Gráfico de la frecuencia de las visitas de los vecinos al usuario.	65

Figura 54. Gráfico ilustrativo de la motivación del usuario para visitar personas de barrio.	66
Figura 55. Captura de anexo 15,1.	66
Figura 56. Captura de anexo 15,2.	67
Figura 57. Captura de anexo 15,3.	67
Figura 58. Captura de anexo 15,4.	68
Figura 59. Captura de anexo 16.	68
Figura 60. Captura de anexo 17.	70
Figura 61. Captura de anexo 18.	71

RESUMEN

Este proyecto busca definir un listado de requerimientos generales desde el marco de la ergonomía y aplicándolos al diseño, teniendo como propósito identificar los criterios necesarios para el rediseño del asiento bipedestador OnPIE, buscando solucionar las falencias encontradas del asiento y potencializando los aspectos positivos presentes en él. A su vez, aspira darle solución a algunas problemáticas que afectan a gran parte de la población con movilidad reducida de la ciudad de Medellín, algunas de estas problemáticas son la gran inversión en tiempo y dinero para realizar terapias de bipedestación, la inversión económica realizada para adquirir diferentes objetos que les permita obtener un acercamiento a la independencia y las limitaciones de acceso que tienen en sus propias viviendas.

Con esto en mente, se realizaron ejercicios de validación y recolección de información con el objetivo de identificar los datos cualitativos más representativos desde los factores de la ergonomía, las dimensiones del diseño y las características del producto, analizando esto desde tres grandes grupos como lo son usuario, producto y contexto. Esto se llevó a cabo por medio de tres salidas de campo en donde se plantearon unos instrumentos de recolección de información tales como encuestas cerradas, entrevistas semiestructuradas y un modelo de empatía.

Con los resultados obtenidos, se encontró que un factor principal de un asiento bipedestador es que transmita estabilidad y durabilidad, ya sea desde su forma o desde los mecanismos y materiales implementados en él.

Por medio de este proyecto se espera crear una conexión desde los materiales, colores y formas con la funcionalidad del asiento, con el fin de generar una experiencia que no se asocie con el ámbito médico y que les permita a los usuarios adquirir un producto de calidad con un precio razonable, con el propósito de mejorar la calidad de vida de éstos usuarios acercándolos a su autonomía.

1. INTRODUCCIÓN

La silla bipedestadora OnPIE es un asiento bipedestador para personas con paraplejía inferior permanente, diseñada en el cuarto semestre (Núcleo 4: Producto conceptual) de la carrera de diseño industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana; puesto que el proyecto fue ganador del 14° concurso Capital Semilla (Créame,2017), en las validaciones realizadas durante el concurso se encontraron tres aspectos por mejorar: el sistema de aseguramiento de la persona, las dimensiones de la silla y el uso limitado que tiene ésta dentro de diferentes contextos.

Por lo anterior, se consideró pertinente retomar el proyecto en la línea de investigación en ergonomía puesto que aborda temas como confort, discapacidad, accesibilidad, usabilidad, salud y antropometría, con el fin de proponer requerimientos de diseño desde la ergonomía para el rediseño de esta silla.

A continuación, se encuentra el proceso de investigación desarrollado para cumplir el propósito mencionado anteriormente.

1.1. Pregunta de investigación

¿Qué requerimientos ergonómicos se deben tener en cuenta para rediseñar la silla bipedestadora OnPIE?

1.2. Alcance

Con esta investigación se pretende realizar un listado de requerimientos generales que permita el rediseño de la silla bipedestadora OnPIE.

2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto nace con la intención de impactar por medio del diseño a una población la cual es constantemente olvidada, pues Medellín tiene 2 millones 464 mil habitantes y actualmente cuenta con más de 58 mil personas que están en condición de discapacidad (DANE, 2016).

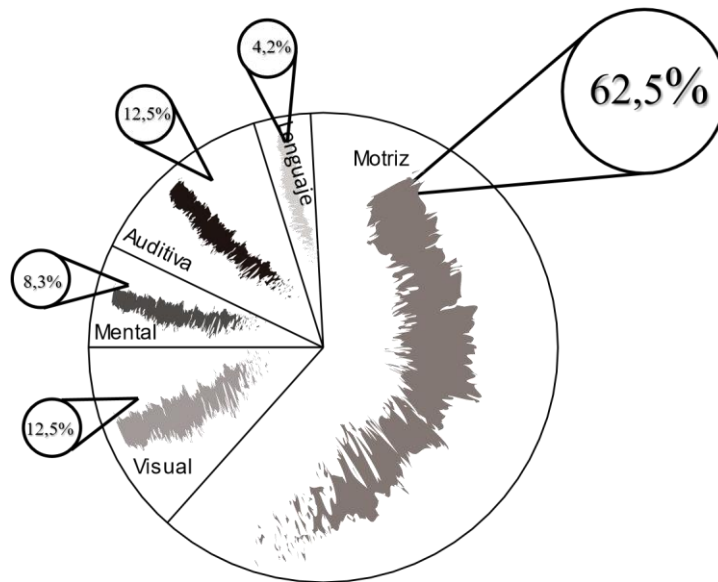


Figura 1. Torta de tipos de discapacidades y la población que padece de ella en la ciudad de Medellín.

Más del 50% de las 58 mil de personas que están en condición de discapacidad presentan movilidad reducida (DANE, 2016). (Figura 1).

De acuerdo a la encuesta de calidad de vida (DANE, 2016), 1'084.168 personas en la ciudad de Medellín cuentan con ingresos laborales de 1 a 2 salarios mínimos, de los cuales el 2,4% son personas en condición de discapacidad.

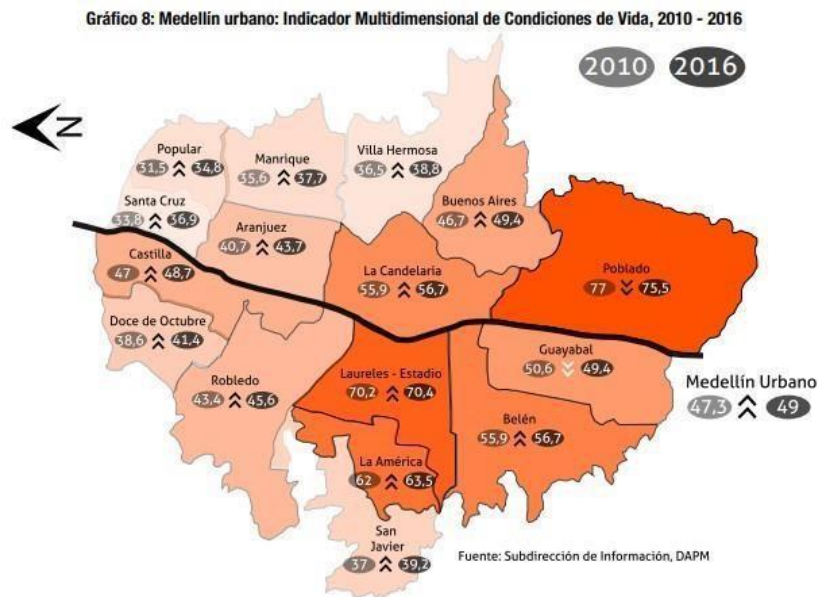


Figura 2. Mapa con puntaje de calidad de vida de diferentes barrios en la Ciudad de Medellín entre los años 2010 y 2016.

Zonas como Popular, Loreto, Manrique, La libertad, Villa Hermosa y Guayabal, cuentan con las cifras más bajas relacionadas con las condiciones de vida (Figura 2). Por lo anterior, el impacto que generará el proyecto es oportuno para la población con paraplejía inferior ubicada en estratos 2 y 3 de la ciudad de Medellín.

Se llevaron a cabo validaciones de satisfacción durante el concurso Capital Semilla (Creame, 2017) con el prototipo realizado en el año 2016 en el cuarto semestre de diseño industrial; estas validaciones arrojaron como resultado la necesidad de plantear un rediseño de la silla OnPIE porque se encontró que actualmente no hay sillas bipedestadoras diseñadas para satisfacer las necesidades que presenta la población analizada en el contexto doméstico.

Por las razones anteriores, es oportuno que desde el diseño industrial haciendo énfasis en la rama de la ergonomía se propongan nuevos requerimientos que permitan el rediseño de un producto que puede tener un gran impacto social.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Definir los requerimientos ergonómicos generales que permitan el rediseño de la silla bipedestadora OnPIE.

3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis ergonómico de la silla bipedestadora OnPIE para la determinación de falencias ergonómicas a partir del análisis realizado.
- Analizar las sillas bipedestadoras del mercado para la identificación de fortalezas y debilidades en términos de diseño presentes en ellas.
- Determinar requerimientos del contexto doméstico a partir de una observación en estratos 2 y 3 en la ciudad de Medellín con personas reales.
- Determinar factores objetuales con respecto a los tres análisis anteriores para la definición de los elementos que deben ser rediseñados.
- Definir una lista de requerimientos generales para el rediseño de la silla bipedestadora OnPIE.
- Realizar un primer acercamiento gráfico de una propuesta de diseño donde se incorporen los cambios necesarios que den cuenta de los requerimientos generales realizados anteriormente.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Usuario: Persona con paraplejía inferior permanente.

Personas en situación de discapacidad las cuales no presentan movilidad en extremidades inferiores del cuerpo, esta condición de inmovilidad puede presentarse por patologías presentadas en la fecundación, el nacimiento y posibles accidentes, los cuales ocasionan lesión en las vértebras T8 hacia abajo que ocasionan la pérdida de movilidad desde la zona lumbar hasta la punta de los dedos de los pies.

4.1.1. Forma

Las personas que sufren paraplejía inferior permanente tienen menor movilidad en la totalidad de su cuerpo comparadas con quienes no están en esta situación de discapacidad por lo cual comienzan a sufrir cambios a nivel físico de manera que puedan realizar actividades cotidianas y suplir sus necesidades básicas desarrollando unas partes de su cuerpo más que las otras y realizando movimientos particulares.

“El estudio describe nueve categorías que reflejan el impacto de los cambios en el cuerpo y en la corporalidad en las personas con paraplejía. El análisis de los datos muestra que, con el tiempo, las personas adquieren conciencia de las secuelas, aprenden a re-conocer los nuevos patrones de expresión de su cuerpo, desarrollan nuevas habilidades. Se amoldan al uso de equipos y aditamentos y descubren una nueva normalidad, cuando asimilan los cambios en el ser y se aceptan a sí mismas con la discapacidad. Los resultados guían a los profesionales de la salud en general y a los de enfermería en particular, para el cuidado encaminado a re-conocer el nuevo cuerpo y reconstruir una nueva corporalidad.” (Pilar & Moreno, 2012, p.86).

4.1.2. Patologías

“No volver a caminar, no tener sensibilidad superficial ni profunda por debajo del nivel de la lesión y a manejar una alteración permanente en la función vesical e intestinal y en la función sexual, causadas por el compromiso del sistema nervioso autónomo. La alteración de la movilidad menoscaba la habilidad para realizar las actividades de la vida diaria e incrementa la dependencia y el riesgo de complicaciones como depresión, infecciones urinarias, úlceras de presión, estreñimiento, dolor neuropático, espasticidad y problemas osteoarticulares” (Pilar & Moreno, 2012, p.84).

El no tener un movimiento controlado de extremidades inferiores desencadena un sin número de secuelas que si no se realiza terapias puede incrementar las problemáticas de éstas, la patología en relación a la paraplejia inferior permanente es una primera instancia el daño de la circulación en las piernas, lo que ocasiona grandes varices y hematomas que al no realizar terapias pueden desencadenar la muerte de la extremidad y por lo tanto la amputación de ésta.

Otras patologías relacionadas a la paraplejia inferior permanente es el cambio en la forma de moverse, pues se desarrollan otros músculos con el fin de poder moverse así sea un poco; igualmente por la falta de control de músculos inferiores la incontinencia se presenta gracias a que el musculo se debilita ocasionando que no haya un control de esfínteres.

4.1.3. Limitaciones

El estar en una posición sedente con poco control del cuerpo trae consigo un sin número de patologías derivadas a la enfermedad, pero igualmente otras características que limitan el desarrollo cotidiano de la vida de estas personas.

El uso de la silla de ruedas y la poca altura de ésta en relación al contexto en el que las personas se desenvuelven traen limitaciones importantes del ángulo de visión pues no logran estar al nivel del contexto, igualmente en relación a su perspectiva con el medio los alcances de éstas personas se ven limitadas. Otro aspecto importante son los ángulos de rotación del cuerpo, pues no solo por la falta de movilidad de la mitad de éste, sino porque el diseño de las sillas en donde éstas personas se desenvuelven no van en relación a las consideraciones corporales, limitando el “estado natural” del cuerpo, forzando en muchos casos posturas.

Por último, una limitación importante que se ve actualmente en Medellín para personas con paraplejia inferior permanente es la falta de espacio para que estas personas transiten, encontrándose atrapados en sus casas por las dimensiones de las puertas, desplazándose por la calle porque las aceras no son lo suficientemente anchas para que transiten o tienen un sin número de desgaste que ocasiona que las personas se esfuercen más para moverse a través de ellas y por último aspectos seguros en medios de transporte que no permiten que éstas personas participen de otros espacios de la ciudad; por estas razones los usuarios con esta discapacidad se encuentra mayormente en su casa por las infinitas limitaciones que encuentra en su entorno tanto como en un ámbito público (ciudad) como en un ámbito privado (diseño de sus casas).

4.1.4. Medidas Antropométricas

En éste proyecto se tendrá como consideración de medidas las mediciones tomadas de usuarios reales, con el fin de obtener medidas que den cuenta de cambios en los cuerpos del usuario al que queremos dirigir el proyecto.

Por este motivo a continuación se encuentra los aspectos antropométricos a considerar en el proyecto, ilustrando que medida se requiere, sin embargo, la recolección de éstos datos se realizará en una etapa futura del proyecto como lo es la salida de campo, con el fin de que la recolección de la información de medida antropométricas sea directamente de usuarios reales en la ciudad de Medellín.

- Altura del cuerpo.
- Altura hombros.
- Anchura de hombros.
- Largura de brazo.
- Diámetro de agarre de la mano.
- Alcances.

4.1.5. Movimientos

En este punto se desea realizar una recopilación fotográfica que dé cuenta de cómo se realizan los movimientos gracias al uso del asiento Bipedestador OnPIE en comparación de cómo se realizan los movimientos en camillas bipedestadoras tradicional, con el fin de encontrar cual es el mejor medio para que el usuario se desenvuelva de forma natural.

Por motivos de alcance de la primera etapa de la investigación se realizó la depuración de que movimientos se quieren estudiar con el fin de tener claridad para la fase de recolección de información la cual se realizara en la etapa de salida de campo.

Para un primer acercamiento en ésta etapa los movimientos depurados para tener en consideración fueron estudiados con un primer acercamiento de cómo se realizan estos movimientos actualmente.

4.1.5.1. Movimientos corporales asociados al uso de sillas bipedestadoras

Rotación de la mano: este movimiento se ve realizado con constancia para la necesidad de desplazarse en la silla de ruedas tradicional, sin embargo, cuando alguna persona no sabe la elección de la silla correcta este movimiento rotatorio puede desgastar la muñeca.

4.1.5.2. Posturas asociadas a movimientos bípedos

- Cambios de postura al estar sentados (espalda).
- Cambio de movimientos para realizar tareas sencillas.
- Modificación de tiempos.
- Desplazamiento con sus brazos.

4.1.6. Comportamientos

Las personas en situación de discapacidad atraviesan una gran cantidad de cambios y diferencias en la manera de relacionarse con el mundo que los obliga a tener comportamientos tanto físicos como emocionales de diferentes maneras, por esto es importante mencionar cambios emocionales por los que debe pasar una persona con paraplejia “cinco con los cambios en la corporalidad: siendo dependiente y recobrando la autonomía, cambiando la imagen de sí mismo, estableciendo una nueva manera de relacionarse, viviendo de una manera diferente la sexualidad y cambiando el rumbo de la vida” (Pilar & Moreno, 2012, p.87).

Siendo dependiente y recobrando la autonomía: Las actividades diarias que se hacen muchas veces sin pensar se vuelven una lucha constante para quienes están en situación de discapacidad, necesitan ayuda de personas cercanas lo cual implica una pérdida de independencia y de privacidad y no es sino hasta que aprenden a realizar sus tareas por si solos que todos estos trastornos comienzan a desaparecer.

1. Cambiando la imagen de sí mismo: Puesto que deben hacer nuevos esfuerzos especialmente con el tren superior del cuerpo, estos sufren cambios físicos a veces drásticos difíciles de aceptar además del hecho de estar constantemente sentados en una silla de ruedas donde de inmediato son identificados como personas en situación de discapacidad.
2. Establecimiento de una nueva manera de relacionarse: El cambio de actividades en la vida de estas personas puede ser traumático por lo cual es de vital importancia el acompañamiento de personas cercanas pues, aunque el tipo de actividades y relación que llevaban cambien, esto los ayudará a adaptarse de mejor manera.
3. Descubriendo una manera diferente de vivir la sexualidad: Se experimentan una gran cantidad de cambios a partir de la pérdida de sensibilidad de los genitales y la debilitación de estos en el momento de tener relaciones por lo cual comienzan a experimentar nuevas formas y ayudas externas como píldoras para volver a vivir una vida sexual plena pues es de vital importancia mantener estas relaciones vivas.
4. Cambiando el rumbo de la vida: “Se trata de una situación difícil de aceptar que se vive como una experiencia catastrófica, devastadora, y constituye una amenaza para la identidad personal e integridad del Ser” (Pilar & Moreno, 2012, p.90).

4.2. Producto: OnPIE, Silla bipedestadora.

4.2.1. Características

4.2.1.1. Estético – Comunicativo

El uso de colores, materiales y la diversidad de formas que componen el objeto van ligadas a transmitir mensajes de desligar la discapacidad que presenta el usuario con instrumentos médicos, por ésta razón el producto va cargado ampliamente de componentes estéticos que permitan que el usuario cree nuevas experiencias no relacionadas con el ámbito de la salud.

El uso de colores cálidos, formas orgánicas en su estructura y la exploración de materiales como el polímero son características que logran percibir el objeto como único, atrayendo a los usuarios por su diferencia estética, lo que permite que los perceptos afectos que evocan de él sean en su totalidad positivos.

4.2.1.2. Funcional – Operativo

El uso del producto OnPIE tiene como referente funcional la camilla bipedestadora, la cual por medio de un pivote esta gira en su propio centro para pasar de una posición horizontal a una vertical. OnPIE funciona por medio de un gato hidráulico trasero que eleva lentamente la superficie plana con el fin de llevarla a una posición de un ángulo de 74° y por medio de este mismo gato permite volver a la posición horizontal inicial de 20°.

El manejo del producto se da de forma autónoma por parte del usuario, por medio del gato para el cambio de posición de la superficie de apoyo, frenos de mano en las llantas laterales y aros laterales en llantas que permiten el desplazamiento controlado del producto.

4.2.1.3. Tecno – Productivo

Por los materiales utilizados en la construcción formal del producto OnPIE la fabricación del objeto resulta con una gran diferencia económica comparados con los objetos que pueden observarse actualmente en el mercado.

OnPIE con su fabricación resulta más económico que otros productos del mercado, siendo un objeto atractivo para el contexto elegido.

La fabricación, aunque desde los materiales resulta más económica, por su forma requiere de procesos específicos los cuales pocas empresas de Medellín los llevan a cabo, sin embargo, en el proceso de fabricación el Nesting de materiales es importante en todo el proceso que éste producto requiere.

4.2.2. Valor diferenciador

4.2.2.1. Impacto ambiental

Los materiales que se utilizan en éste tienen un impacto ambiental bajo pues tienen una larga vida útil, lo que retrasa los procesos para la elaboración de éstos materiales, adicionalmente la forma en que los materiales son vendidos por medio de un proceso de minifix puede ahorrarse material y de esta manera optimizarlos.

Adicionalmente cuando los materiales acaben su vida útil éstos pueden ser utilizados de otra manera, tienen segundo usos así que por ésta razón genera un impacto ambiental positivo.

4.2.2.2. Precio

La aproximación del precio del producto es estimada gracias a los procesos y costos de materiales son tomados como precio para la elaboración del primer prototipo, sin embargo, el valor estimado es mucho más bajo en comparación de los valores de otros objetos que realizan la misma función que el asiento propuesto es mucho menor que éstos, lo que es un aspecto positivo del proyecto, siendo ésta última una razón para enfocarse en el público de estratos 2 y 3 de la ciudad de Medellín, pues cumple con los parámetros y aspiraciones de adquisición y tienen la capacidad para hacerlo.

4.2.2.3. Producción

La producción del objeto se realiza industrialmente, pues, aunque tiene diferentes materiales cada uno de ellos tienen un proceso productivo que se realiza de forma industrial, pero son relativamente cortos, lo que hace que el proceso final de ensamble de todas las piezas logre ser intuitivo y rápido, ahorrando inversión de procesos adicionales para que el producto pueda ser rentable en el mercado.

4.2.3. Valores de uso y criterio

4.2.3.1. Usabilidad

Permitir al usuario tomar una posición bípeda para facilitar el desarrollo de actividades domésticas como lo son: cocinar, lavar la loza, alcanzar gabinetes superiores, lavar ropa y colgar de la misma.

4.2.3.2. Seguridad

Asegurar: Correas ubicadas en 4 partes del cuerpo: pecho, cadera, rodillas y pies. Amarres con posibilidad de ajustar según elección del usuario; estas correas proponen asegurar completamente articulación del usuario con la finalidad de bloquearlas para que cuando el cuerpo se encuentre en estado bípedo se posicione con rectitud dando certeza al usuario que no deslizará ni caerá del asiento.

Cambiar percepción sobre la forma: Asiento con apoyo pies que soporta el peso del cuerpo, con el fin de que la persona vea una base que bloquee el desplazamiento del cuerpo, asegurando que resiste el peso de la persona y lo transportará de forma segura sin caer del asiento.

Levantar: Mecanismo de acción manual que desplaza el asiento en posición vertical, en posición ascendente y descendente. Este mecanismo manual permite que el usuario lo use al ritmo que desea, generando confianza en el funcionamiento del asiento.

4.2.3.3. Confort

Proporcionar comodidad: Asiento / apoyo amplio y alargado, con curvaturas que se adaptan a partes estratégicas del cuerpo como lo son la zona lumbar, el poplíteo y un apoyo pies que recibe los pies.

Cambiar percepción sobre la forma: Asiento con apoyo pies que soporta el peso del cuerpo, el cual permite que la columna no se sobre esfuerce por tener una superficie que recibe todo el peso del cuerpo al estar “suspendido” en el asiento.

Movilizarse: Estructura que cuenta con 2 llantas delanteras 2 traseras y 2 principales, cada una cumple funciones diferentes que permitirán el correcto movimiento de la estructura. Este aspecto resulta perteneciente a la línea de confort pues el poder desplazarse con ayuda a una estructura permite que el usuario experimente una sensación de confort, brinda bienestar y comodidad.

4.3. Contexto: Viviendas en estratos 2 y 3 de la Ciudad de Medellín.

4.3.1. Variables Socio-Culturales

- Las viviendas de estos estratos son las elegidas como material de estudio de esta investigación puesto que en la ciudad de Medellín en su gran mayoría en condiciones de habitabilidad más complejas que los demás estratos.
- Educación primaria y secundaria desigual, no todos los niños reciben la misma educación y en algunos casos no reciben ningún tipo de educación escolar. Esta educación, está enfocada espacialmente en la parte académica dejando un poco de lado la parte social pues la cantidad de personas que asisten a clases y los horarios reducidos para la jornada escolar dificultan la atención personalizada de los niños y jóvenes.

Es por esto que quienes están en situación de discapacidad pueden ser vulnerados mental y emocionalmente por sus compañeros en mayor medida que en los otros estratos pues el nivel de tolerancia, comprensión y cultura es menor.

4.3.2. Características Ambientales

- Medellín es una ciudad rodeada de montañas, puesto que el valle de Aburra (zona plana de la ciudad de Medellín) está completamente urbanizada y altamente valorizada, las personas de los estratos más bajos están ubicadas en las laderas de la ciudad donde los accesos son más complicados por las altas pendientes.
- Los barrios ubicados en la montaña son en su mayoría menos organizados que los de las zonas bajas con características como:
 - Calles destapadas.
 - Calles angostas y de difícil acceso.
 - El transporte público no llega a todos los lugares.
 - Altas pendientes.

5. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la investigación, se tuvieron en cuenta las siguientes variables ergonómicas:

Factor postural, de éste concepto se analizaron movimientos, posturas y esfuerzos, con el fin de identificar cuáles de los anteriores resultan ser más complejos y exigentes para los usuarios.

Factor antropométrico, se determinaron las medidas de extremidades superiores, anchuras y alcances de los brazos, teniendo como fin la recolección de datos para aplicarlos en el rediseño de la silla bipedestadora OnPIE.

Factor fisiológico, se indagaron asuntos como enfermedades, con el fin de percibir el conocimiento y las percepciones que tienen los usuarios sobre éstas.

Factor socioeconómico, de ésta variable se indagó sobre los ingresos de la familia, teniendo como propósito conocer la capacidad y poder adquisitivo que tenía el usuario destinado a su condición.

Factor psicosocial, por medio de entrevistas se indagaron aspectos como autoestima y la socialización de las personas, con la intención de identificar comportamientos y sentimientos comunes en los usuarios, los cuáles puedan impactar positivamente mediante el rediseño de la silla bipedestadora OnPIE.

Algunos de los instrumentos implementados se repiten en diferentes puntos del informe pues se analizan desde diferentes perspectivas.

i. Para el análisis ergonómico de la silla bipedestadora OnPIE, se realizaron dos salidas de campo, en la primera se visitó a una persona activa y trabajadora con paraplejía inferior permanente en su propia casa, en la segunda salida de campo, se abordaron deportistas con paraplejía inferior permanente en las instalaciones de la pista de atletismo de la unidad deportiva Atanasio Girardot.

a. Factor postural y psicosocial:

En la primera salida de campo se realizó una entrevista semiestructurada (Anexo 1) por parte de las investigadoras, con preguntas dirigidas a conocer cómo la persona se desempeña diariamente en su casa y como es su estilo de vida; también se realizó la observación de una actividad cotidiana como lo es cocinar y servir un jugo, estas actividades fueron seleccionadas mediante el análisis realizado por las investigadoras, el cual consistió en identificar qué actividades se realizan cotidianamente y seleccionar las que se desarrollan en la cocina, puesto que se evidencio que en algunas actividades se requería de un acompañamiento íntimo al usuario, como lo es bañarse, pues aunque es una actividad cotidiana y que contiene un sin número de problemáticas, no es viable acompañar al usuario durante ésta.

Las actividades que se realizan en la cocina se dividieron en cocinar y servir jugo, pues, aunque servir jugo puede caer dentro del concepto de cocinar, se vio la necesidad de analizar estas dos actividades por aparte porque representan el uso de diferentes objetos y unos movimientos y esfuerzos muy distintos. De la actividad de observación se realizó un registro fotográfico de los momentos más relevantes con el fin de identificar posturas inadecuadas y los esfuerzos presentados.

Para identificar las posturas inadecuadas que podrían encontrarse en la actividad y así realizar el análisis del porqué de éstas, se tuvo como criterio un primer ejercicio realizado por las investigadoras que consistió en elaborar un cuadro que contenía las posturas comunes al realizar la actividad de cocinar y servir jugo (Anexo 2), se tuvo como

consideración que una postura común es aquella que no genera un sobreesfuerzo en el cuerpo; y así con el análisis de postura realizado en el registro fotográfico, se comparó con las posturas propuestas por las investigadoras mencionado anteriormente. Por otra parte, con el registro fotográfico se llevó a cabo la identificación de los esfuerzos (Anexo 3) presentados en la realización de las actividades mencionadas anteriormente, para identificar los esfuerzos se realizó una valoración, la cual consistió en poner un valor de 1 a 6, siendo 1 poco esfuerzo y 6 mucho esfuerzo, teniendo en cuenta para esto las posturas del usuario y la verbalización que realizó en el momento de desarrollar la actividad.

En la segunda salida de campo, se instaló una mesa de la altura de un mesón de cocina (1 metro), con el fin de recrear un contexto doméstico con objetos que son comúnmente utilizados, en esta mesa se dispusieron alimentos y objetos que acompañan el proceso de preparación como lo son cuchillos, vasos, jarras, platos y servilletas. Lo anterior se realizó con el propósito de que los usuarios allí abordados tuvieran que preparar un sándwich y servirse un jugo, con el fin de analizar cómo se desenvuelven en esta actividad, identificando qué momentos resultaron ser críticos para ellos entendiendo como “momentos críticos” las acciones que más esfuerzo físico exigían, ; Para esto se utilizó la tabla de interpretación de esfuerzos (Anexo 3, utilizado anteriormente en la salida de campo 1), en éste, mediante el registro fotográfico se identificaron posturas atípicas, posturas que por la expresión facial de los usuarios se notó que eran incómodas, considerando igualmente la verbalización que utilizaron al momento de realizar la actividad.

Adicionalmente, una de las investigadoras realizó el proceso de preparación que cada uno de los usuarios desarrolló, con el fin de tomar un registro fotográfico el cual permitió hacer una comparación de cómo un usuario sin paraplejía inferior realiza la actividad vs como lo hace una persona con paraplejía inferior permanente, el instrumento utilizado para esta actividad se denominó modelo de empatía (Anexo 4).

Los instrumentos que fueron utilizados en la realización del análisis del factor postural fueron los siguientes:

Anexo 1: Entrevista.

Anexo 2: Cuadro de posturas.

Anexo 3: Ficha de análisis de esfuerzos.

Anexo 4: Tabla modelo de empatía.

b. Factor antropométrico:

En las dos salidas de campo mencionadas anteriormente las investigadoras le tomaron medidas con la ayuda de una cinta métrica a los usuarios que participaron en las actividades, se tomaron medidas de alcances de brazos tales como: alcance máximo vertical en posición sedente, alcance frontal en posición sedente y alcance superior en posición sedente con asimiento; los alcances analizados se especificaron en una ficha de recolección de información (Anexo 5) y fueron elegidos por ser los alcances más utilizados y las partes del cuerpo que más usan las personas con paraplejía inferior día a día para realizar tareas y movilizarse; las extremidades superiores (brazos) se pueden desarrollar más en cuanto a la musculatura y pueden alargarse por ser usadas con gran frecuencia, por esto, estas medidas deben ser tenidas en cuenta para definir las dimensiones de una silla bipedestadora.

Anexo 5: Ficha de recolección de información.

c. Factor fisiológico:

Para el análisis de esta variable las investigadoras realizaron una entrevista abierta (Anexo 6) a los usuarios que participaron en la salida de campo 1 y 2 donde se indagó si alguna vez habían utilizado una silla o camilla bipedestadora con el fin de recolectar información sobre los posibles efectos o síntomas que se desencadenaron al hacer uso de estas, y sobre las enfermedades que se le desarrollaron después de quedar en condición de

discapacidad para tener en cuenta las dolencias y cambios que experimentan las personas que puedan afectar su integridad física a la hora de hacer uso de una silla bipeDESTADORA.

Por otro lado, las investigadoras entregaron a los usuarios un formato (Anexo 7) el cual contenía dos imágenes en silueta de una persona en una silla de ruedas, la primera imagen en vista superior y la segunda en vista lateral. Los usuarios debían marcar las zonas del cuerpo en las que presentaban continuas dolencias al hacer uso de su silla de ruedas, este ejercicio se realizó teniendo como propósito la recolección de datos, que permitieran la propuesta de requerimientos para el rediseño de la silla bipeDESTADORA OnPIE.

Anexo 6: Entrevista abierta.

Anexo 7: Ficha de recolección e intensidad de dolencias.

ii. Para el análisis de las sillas bipeDESTADORAS del mercado e identificación de fortalezas y debilidades de estas, se realizó el siguiente procedimiento:

Para realizar este análisis las investigadoras desarrollaron un estado del arte (Anexo 8) que tuvo como propósito plasmar diferentes referentes a los cuales se le analizaron las propiedades de los objetos tales como: forma, color, material e interfaces, y otras características como sistemas de seguridad y precio de venta de las sillas bipeDESTADORAS en el mercado. Lo anterior se analizó desde la perspectiva ergonómica, identificando en cada componente conceptos como biomecánica, antropometría y el factor socioeconómico de los usuarios de estas sillas; por esto se consideró pertinente seleccionar minuciosamente los referentes que compusieron este estado del arte.

La información consignada en el estado del arte anteriormente realizado fue tomada de internet, y se buscó que cada referente tuviera un factor diferenciador frente a los otros; se hizo una comparación de lo que allí se encontraba, sacando características propias de cada referente y valorando cada una de ellas en una escala de 1 a 6, siendo 1 poca importancia y 6 gran importancia, estas características y la valoración de cada una de estas

se plasmó en una ficha, teniendo como finalidad la priorización de características que deben tenerse en cuenta para el rediseño de una silla bipedestadora.

Anexo 8: Análisis estado del arte.

- iii.** Para realizar el análisis de los contextos domésticos se implementaron herramientas de recolección que debían ser diligenciadas tanto por los usuarios como por las investigadoras.

a. Factor espacial:

En la salida de campo 1 (Casa del usuario), se llevó a cabo una observación del usuario movilizándose en su casa, de estos momentos se tomó registro fotográfico, también se realizó la medición de las puertas y accesos de la casa con ayuda de un flexómetro y éstas fueron registradas en una ficha de recolección y análisis de datos (Anexo 9), lo anterior se realizó con el fin de analizar las dimensiones de los espacios de la vivienda e identificar cuáles generan mayor dificultad de acceso entendiendo el concepto de “dificultad de acceso” como la incapacidad del usuario para entrar a algún espacio de su casa.

Por otra parte, a éste usuario se le realizó una encuesta abierta (Anexo 10), la cual contenía tres preguntas que tenían como propósito conocer cómo el usuario sorteaba la movilidad diaria dentro de su casa, y de ésta manera tener datos que sirvieran como soporte de otras actividades de recolección y análisis de datos realizado anteriormente.

Se tenía concebido realizar ésta actividad en al menos cinco casas de usuarios, sin embargo, en la búsqueda de éstos, la mayoría no estuvo de acuerdo en brindar el permiso para realizar la visita, por lo que sólo se pudo llevar a cabo en una casa en donde la usuaria accedió a la visita y permitió la realización de la actividad.

Anexo 9: Ficha de recolección y análisis de datos.

Anexo 10: Encuesta abierta.

b. Factor socioeconómico:

En la salida de campo 2 (Visita a la unidad deportiva Atanasio Girardot), se realizó una encuesta cerrada (Anexo 11) a cinco deportistas con paraplejía inferior permanente, donde los usuarios seleccionaron las opciones que en ésta se ofrecía según la percepción que tenían acerca de diferentes factores espaciales como lo es el tamaño de su vivienda y su cocina, además, en ésta mencionaron si tenían la posibilidad económica de realizar algún tipo de adecuación a la casa donde habitan o si se habían pasado de casa con el propósito de desenvolverse con mayor facilidad en el espacio.

Se determinó por las investigadoras, que el concepto de desenvolverse “con mayor facilidad en el espacio” consiste en que los usuarios puedan visitar todos los espacios de su vivienda sin necesidad de un esfuerzo superior al convencional o que se tuvieran que pasar de silla en diferentes momentos para recorrer los espacios de su casa, lo anterior se realizó con una encuesta abierta (Anexo 12) con el fin de identificar qué porcentaje de usuarios presenta dificultad para desenvolverse en su casa.

Esta encuesta se realizó con el fin de conocer los espacios de las viviendas, identificar qué factores hacen que los usuarios no se sientan cómodos en su espacio y determinar las dimensiones que debe tener una silla bipedestadora que se pueda usar en la mayor cantidad de viviendas posibles.

Anexo 11: Encuesta cerrada.

Anexo 12: Encuesta abierta.

c. Factor psicosocial:

En las dos salidas de campo y en una reunión concretada con Berny Bluman (llevada a cabo en el centro comercial Unicentro), se realizó una encuesta cerrada (Anexo 13) y una encuesta abierta (Anexo 14) a un total de siete personas, las cuales contenían preguntas dirigidas a que los usuarios reflexionaran sobre su condición e identificaran como se desempeñan a partir de esta, estas preguntas buscaban que los usuarios dieran cuenta de

cómo se desenvuelven en su entorno, cómo se sienten en él y que tanto los ha afectado socialmente su condición. El objetivo de esta actividad fue recopilar datos donde se pudiera identificar en qué aspectos los usuarios tienen mayor sensibilidad emocional, lo anterior con el fin de generar requerimientos que deben ser considerados para el diseño de una silla bipedestadora, y de ésta manera impactar a los usuarios no solo en aspectos físicos sino también en el ámbito emocional.

La reunión mencionada anteriormente con Berny Bluman (Conferencista, asesor, creador del proyecto “Colombia accesible y sin barreras” y un usuario activo de sillas de ruedas), se llevó a cabo en el centro comercial Unicentro, no contó con un guion específico, se llevó a cabo como una conversación fluida, la cual tuvo como propósito conocer cómo este usuario desarrolla su vida de una manera tan autónoma y activa, específicamente en este encuentro se grabó la conversación con autorización previa del usuario y sus respuestas fueron transcritas manualmente por las investigadoras al instrumento físico.

Adicionalmente, se realizó un formato que estaba compuesto por una tabla de diferentes colores e intensidades de los mismos (Anexo 15), las cuales tenían como encabezado una palabra; ésta actividad consistía en que los usuarios participantes de las otras dos actividades mencionadas anteriormente, marcaran con una X “equis” el color que se les asocia con la palabra del enunciado. Esta actividad tuvo como propósito recolectar datos de las percepciones que tenían los usuarios con las palabras al relacionarlas con colores.

Anexo 13: Encuesta cerrada.

Anexo 14: Encuesta abierta.

Anexo 15: Encuesta cerrada de percepción.

iv. Para la determinación de factores objetuales con respecto a los tres análisis anteriormente realizados enfocados en la definición de los elementos que deben ser rediseñados de la silla bipedestadora OnPIE, se realizó el siguiente procedimiento:

Se desarrolló una matriz de evaluación (Anexo 16) en la cual se retoman los tres objetivos realizados anteriormente los cuales fueron: el análisis de la silla bipedestadora OnPIE (Objetivo 1), el análisis de las sillas bipedestadoras del mercado (Objetivo 2) y el análisis de los contextos domésticos (Objetivo 3); se definieron como variables los hallazgos más significativos de: el usuario y su entorno, las posturas correctas e incorrectas, las propiedades de los objetos como forma, color, sistemas de seguridad, entre otras a las cuales se les dio un puntaje en un rango entre 1 y 6 siendo 1 poca importancia y 6 gran importancia para encontrar cuál de estas variables tiene mayor puntaje (mayor importancia) para tener en cuenta estos resultados para la creación de requerimientos para una silla bipedestadora.

Anexo 16: Ficha de evaluación de hallazgos.

6. TRABAJO DE CAMPO

Para realizar la metodología de la investigación se llevaron a cabo tres momentos:

1. Salida de campo 1, la cual consistía en la visita a la casa de un usuario;
2. Salida de campo 2, la cual consistió en la visita a la unidad deportiva Atanasio Girardot.
3. Entrevista al experto Berny Bluman, quien es una persona con paraplejia inferior permanente, experto y asesor en accesibilidad.

Puesto que el proyecto abordado en esta investigación, la silla bipedestadora OnPIE, fue desarrollada en el 4 semestre de la carrera de Diseño Industrial, se revisaron los contactos utilizados en la primera etapa del proyecto, es decir, se analizaron cuáles usuarios y que entidades fueron abordadas anteriormente para realizar las validaciones de la silla. Se encontraron dos datos importantes, el primero fue la fundación Alfime, la cual ofrecía diferentes programas físicos para personas con diferentes discapacidades motoras y el segundo fue un asesor en movilidad que trabajaba con el Inder.

Para comenzar el trabajo de campo, se contactó a la coordinadora de la fundación abordada en el 2016 para el primer prototipo de la silla, sin embargo ésta no estuvo de acuerdo con otorgarnos el permiso para realizar la visita, por lo que la investigación tuvo un tiempo de retraso, pues no se lograba encontrar entidades que brindarían el permiso para el acercamiento con los usuarios; posteriormente, se realizó una búsqueda de personas capacitadas que pertenecieran a alguna institución de usuarios que cumplieran las características descritas en la investigación, por lo cual se contactó al asesor mencionado anteriormente, brindando un contacto importante para la investigación: el contacto para desarrollar la salida de campo 1; cabe mencionar que ésta usuaria también participó del desarrollo inicial de la silla, por lo que tenía conocimiento y confianza en el proyecto, finalmente, se concretó una visita en su casa.

Para la vista nos recibió la usuaria acompañada del asesor. Para comenzar, se entabla una conversación informal donde la usuaria contó cómo había avanzado su enfermedad y aspectos importantes ocurridos desde el último encuentro realizado (cuarto semestre, 2016); después de este diálogo, se inició la recolección de información implementando instrumentos como una entrevista semi estructurada y una encuesta abierta. (Figura 3).

Una vez completados los instrumentos que debían ser diligenciados, se procedió a realizar un recorrido detallado por la vivienda, tomando fotografías de cómo la usuaria se desplaza en los diferentes espacios, cómo adapta los lugares para realizar las actividades diarias y qué objetos adicionales usa para realizar las actividades de manera autónoma.

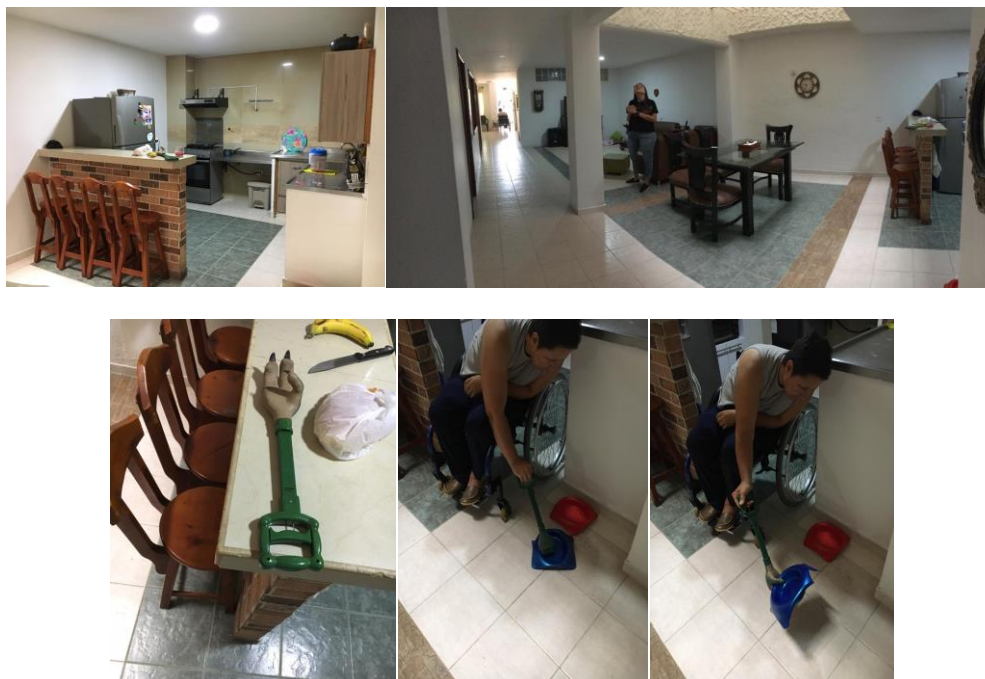


Figura 3. Conjunto de fotografías de la vivienda de la usuaria y objeto utilizado para realizar sus actividades.

Después de este recorrido, se realiza una actividad que consistió en servir un jugo, adicionalmente la usuaria realizó una simulación de la actividad de cocinar, desplazándose en su vivienda, recreando momentos como lavar los platos, sacar ollas y como era su

postura para utilizar la estufa. De lo anterior se tomó registro fotográfico y se concluyó la primera salida de campo. (Figura 4).



Figura 4. Conjunto de fotografías de la usuaria simulando la actividad de cocinar.

Para la segunda salida de campo, el asesor también brindó el contacto del entrenador de un club de atletismo de la unidad deportiva Atanasio Girardot. (Figura 5).



Figura 5. Fotografía del espacio destinado para la actividad dentro de la pista de atletismo.

En esta visita se tuvo un inconveniente, pues este día, muchos de los usuarios no asistieron al entrenamiento porque se estaban realizando de exámenes físicos, Sin embargo, se esperó en el lugar un aproximado de dos horas, con el fin de abordar mayor cantidad de usuarios. De forma positiva, se lograron abordar a 7 usuarios. Estas 7 personas fueron divididas en dos grupos:

El primer grupo contenía 4 personas, a las cuales se le aplicó el instrumento de recolección de información ligada a medidas, además, con este grupo, se desarrolló el instrumento de entrevista abierta, que consistía en recolectar información de la enfermedad que padecían y la posición que tenían sobre ésta; y la ficha de recolección de intensidad de dolencias, la cual fue comprendida y llenada rápidamente por los participantes. (Figura 6).



Figura 6. Conjunto de fotografías de la medición de usuarios.

El segundo grupo contenía 3 personas, a las cuales se les realizó una actividad donde las investigadoras construyeron la simulación de un mesón de cocina, para esto, llevaron una mesa con la altura de un mesón comercial, en ella se dispusieron instrumentos de cocina como platos, vasos, jarras, cuchillos y servilletas; también se dispusieron alimentos para armar un *sándwich* y te. (Figura 7).

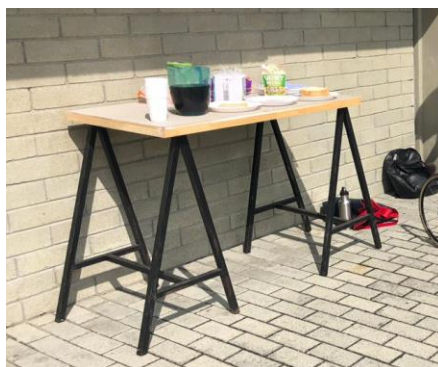


Figura 7. Fotografía del montaje para la actividad realizada en la pista de atletismo.

Con el montaje de la actividad listo, se procedió a explicar a los usuarios que el objetivo era preparar sin ayuda su propio sándwich y servir un té, los cuales podían ser consumidos al terminar la actividad; para esta actividad se realizó un registro fotográfico y de video, con el fin de registrar posturas, gestos o esfuerzos presentados al realizar la actividad y así identificar aspectos críticos de esta acción. Con todos ellos, se entabló una conversación informal, donde se recolecto información sobre cómo se desenvolvían diariamente, identificando si contaban con ayuda para llevar a cabo actividades diarias como lo es preparar un alimento rápido en su vivienda. (Figura 8).

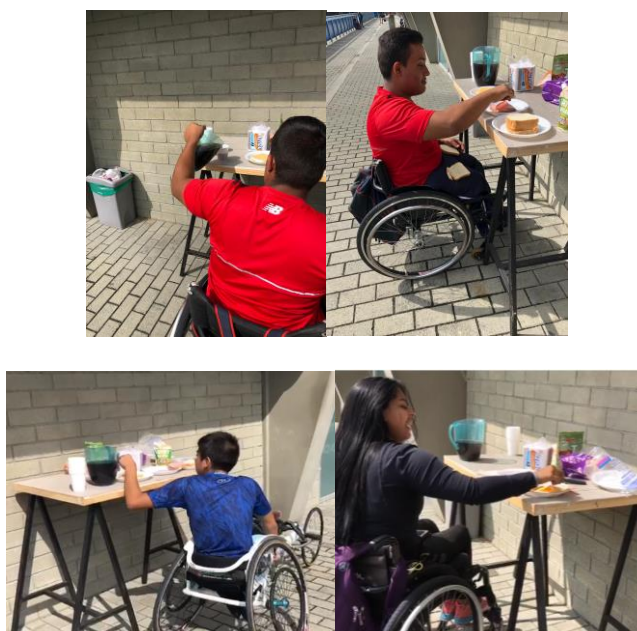


Figura 8. Conjunto de fotografías de los usuarios realizando la actividad.

Una de las investigadoras realizo la misma actividad (Figura 9), tomando igualmente registro fotográfico, con el fin realizar una comparación de como realiza la actividad una persona con paraplejia inferior permanente y una persona que no.



Figura 9. Conjunto de fotografías de una de las investigadoras realizando la actividad.

La realización de la tercera actividad se dio en el centro comercial Unicentro. El día del encuentro, el experto (Berny Bluman) (Figura 10) lo canceló, por lo que la investigación se retrasó nuevamente; se concretó un nuevo encuentro en el mismo lugar. Para esto las investigadoras realizaron una lista de temas a abordar, algunos de estos temas fueron la autoestima, la percepción de la enfermedad por parte de los usuarios y las características del entorno; una vez allí, se inició un diálogo que abordara los temas propuestos, en este diálogo, el experto brindó información adicional sobre su experiencia y la de personas de su entorno, y las falencias del ambiente encontradas en la ciudad. De éste diálogo se tomó nota y una grabación de voz, realizada bajo el conocimiento de ésta persona.



Figura 10. Fotografía de Berny Bluman tomada de Google.

7. RESULTADOS

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos del trabajo de campo desde cada una de las fases realizadas, con el fin de cumplir los objetivos específicos planteados en la investigación. Estos resultados se encuentran en el orden establecido anteriormente en la metodología.

- i. Resultados del objetivo 1: Realizar un análisis ergonómico de la silla bipedestadora OnPIE para la determinación de falencias ergonómicas a partir del análisis realizado.

- a. Factor postural y psicosocial:

Anexo 1: Como resultado, en esta fase se obtuvo que 7 usuarios de los 7 entrevistados respondieron de forma muy similar, las respuestas en común fueron:

Pregunta 1: Hablar sobre la rutina diaria.

Respuesta: El 100% de los entrevistados realizan las mismas actividades básicas durante el día: despertarse, estirarse, ir al baño y ducharse, prepararse el desayuno, hacer trabajos de la casa, ir a trabajar, volver a casa, comer y se acostarse. (Figura 11).



Figura 11. Gráfico de actividades realizadas en la rutina diaria de los usuarios.

Pregunta 2: ¿Requiere o no ayuda en su rutina diaria?

Respuesta: Si, 4 personas de 7 que corresponden al 60%, a veces necesitan ayuda para levantarse de la cama en las mañanas, pero no en las tareas del hogar. (Figura 12).



Figura 12. Gráfico que ilustra las veces que los usuarios requieren ayuda para desarrollar sus actividades de rutina diaria.

Pregunta 3: ¿Qué es lo que más se les dificulta el día a día?

Respuesta: El 100% de los entrevistados se le dificulta alcanzar objetos altos, por ejemplo, los platos que están en los cajones superiores de la cocina (Figura 13).



Figura 13. Gráfico ilustrativo de las dificultades del día a día.

Anexo 2: En esta tabla se obtuvo como resultado la identificación de las 3 posturas más repetitivas y críticas de la actividad, las cuales son:

Postura 1: Posición sedente con inclinación lateral para alcance superior. (Figura 14).

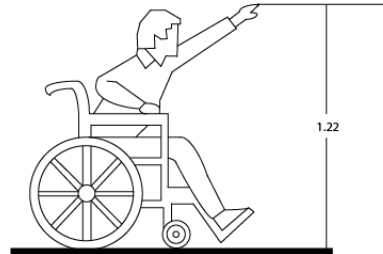


Figura 14. Posición sedente con inclinación lateral alcance superior.

Postura 2: Posición sedente con inclinación frontal para alcance frontal. (Figura 15).

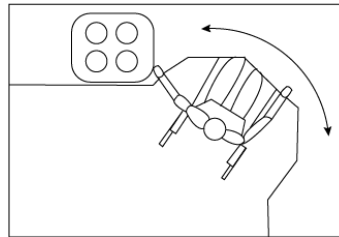


Figura 15. Posición sedente con inclinación frontal alcance frontal.

Postura 3: Posición sedente con inclinación frontal para alcances inferiores. (Figura 16).

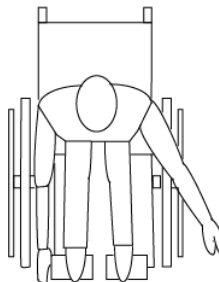


Figura 16. Posición sedente con inclinación frontal alcance inferior.

Anexo 3: Como resultado, se identificaron las 3 posturas mencionadas anteriormente en el anexo 2 (sedente con inclinación lateral para alcance superior, con inclinación frontal para alcance frontal y con inclinación frontal para alcance inferior), identificando los momentos que arrojan esfuerzos en los brazos, cadera y espalda que son importantes para la investigación, éstos fueron plasmados en las tablas que se encuentran a continuación. (Figura 17).

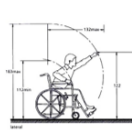

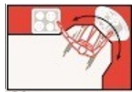





Postura correcta:	Fotografía:	Verbalización/expresión	Esfuerzo	Observaciones:
		Alcanzar las cosas se vuelve casi imposibles, con mucho esfuerzo se alcanza lo del primer entrepaño.	6	El cajón que intenta alcanzar está a 1.40m de altura lo que genera un esfuerzo en el torso.
		Cocinar es muy fácil porque adapté la cocina, pero lo ideal sería poder meter la silla.	3	La posición ideal es poder entrar con la silla debajo del mesón de la cocina y en este caso no se cumple por lo que la persona debe ponerse de lado.
		¡Ayy!	4	A pesar de hacer uso de objetos para alcanzar cosas del piso, realiza una postura incorrecta girando su torso en vez de inclinarse hacia adelante.
		Ahh. A ver, como hago esto.	4	El tamaño de la silla de ruedas influye de forma determinante en la posición que toma la persona para cocinar.

Figura 17. Tabla de posturas y esfuerzos comunes.

Anexo 4: Según las encuestas realizadas y descritas en la metodología, se tuvo como resultado que, de los 7 estados de ánimo propuestos en el anexo, el 100% de los usuarios determinó que el más repetitivo es la alegría. A continuación, se anexa imagen y gráfico de las respuestas más comunes. (Figura 18).



Figura 18. Gráfico ilustrativo del estado de ánimo más frecuente en los usuarios.

b. Factor antropométrico:

Anexo 5: En la siguiente tabla se encuentran diligenciados los datos obtenidos en la actividad, por lo cual, el registro de estos datos es el resultado de esta fase. (Figura 19).

Persona	Alcance frontal brazos	Alcance superior brazos	Alcance superior brazos con asimiento	Ancho de la cadera
Juan Esteban	65cm	78cm	66cm	30cm
Ana María	74,5cm	77cm	63,5cm	31cm
Juan Pablo	75cm	71cm	65cm	36cm
Beatriz Cardona	71,5cm	74cm	64cm	38cm

Figura 19. Captura de anexo 5.

c. Factor fisiológico:

Anexo 6: Como resultado, en esta fase se obtuvo que el 100% de los usuarios entrevistados tuvieron respuestas muy similares, por lo cual, continuación se plasmaron las respuestas en común de los entrevistados.

Pregunta 1: Cambios en el cuerpo después de la lesión.

Respuesta: El 100% de los entrevistados sufrieron o sufren uno o más de estos cambios, incontinencia, piquiña, dolores fantasmas, dolores en la espalda. (Figura 20).

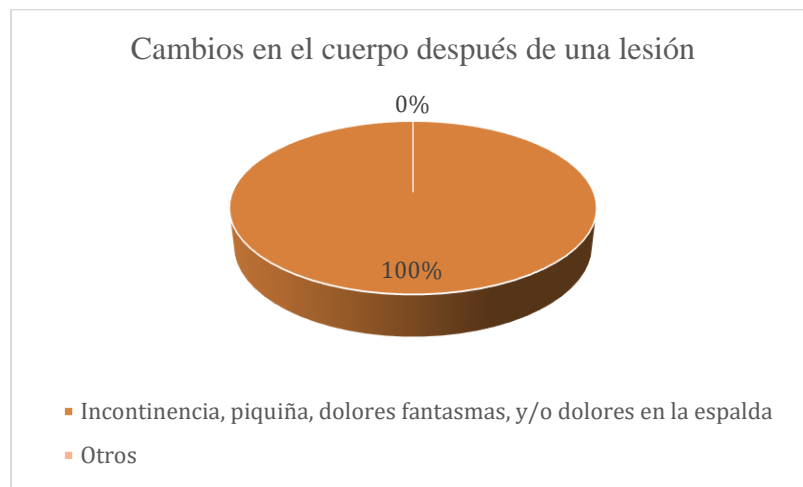


Figura 20. Gráfico de los cambios en el cuerpo de usuarios después de sufrir su lesión.

Pregunta 2: ¿Realizo terapias físicas no relacionadas directamente con la lesión?

Respuesta: Si, el 100% de los entrevistados realizó o realiza terapias físicas. (Figura 21).



Figura 21. Gráfico de las terapias físicas relacionadas directamente con la lesión.

Pregunta 3: ¿Alguna vez ha utilizado una camilla o silla bipeDESTADORA?

Respuesta: Si, el 100% de los entrevistados ha utilizado una. (Figura 22).



Figura 22. Gráfico de uso de camilla o silla bipeDESTADORA por parte de los usuarios.

Pregunta 4: Experiencia al hacer uso de una camilla o silla bipedestadora.

Respuesta: Es muy difícil estar en posición bípeda por los efectos físicos que conlleva, pero después de usarla varias veces el cuerpo se acostumbra, el 100% usa camilla para terapias.

(Figura 23).



Figura 23. Gráfico de experiencia del usuario al hacer uso de camilla o silla bipedestadora.

Pregunta 5: Efectos físicos que se desataron al hacer uso de una silla o camilla bipedestadora.

Respuesta: El 100% de los entrevistados experimentaron uno o más de uno de estos efectos, mareo, vómito, incontinencia. (Figura 24).

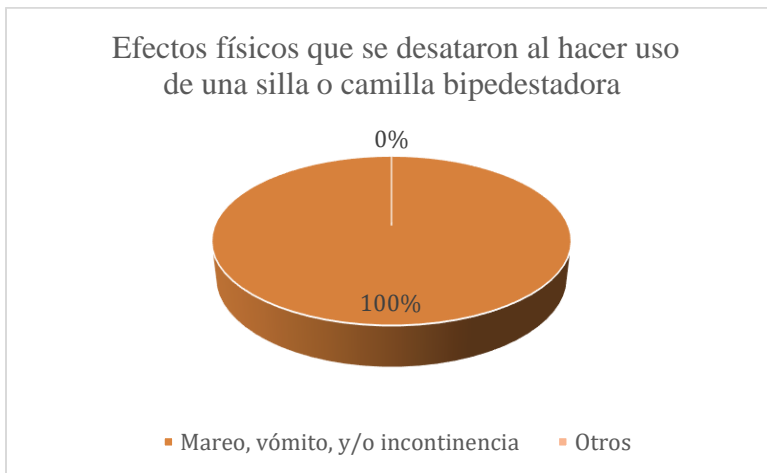


Figura 24. Gráfico de los efectos físicos que se desataron al hacer uso de silla o camilla bipedestadora.

Pregunta 6: ¿Qué piensa de las sillas o camillas bipedestadoras?

Respuesta: El 70% opina que son grandes y aparatosas, parece que solo fueran para uso doméstico. (Figura 25).

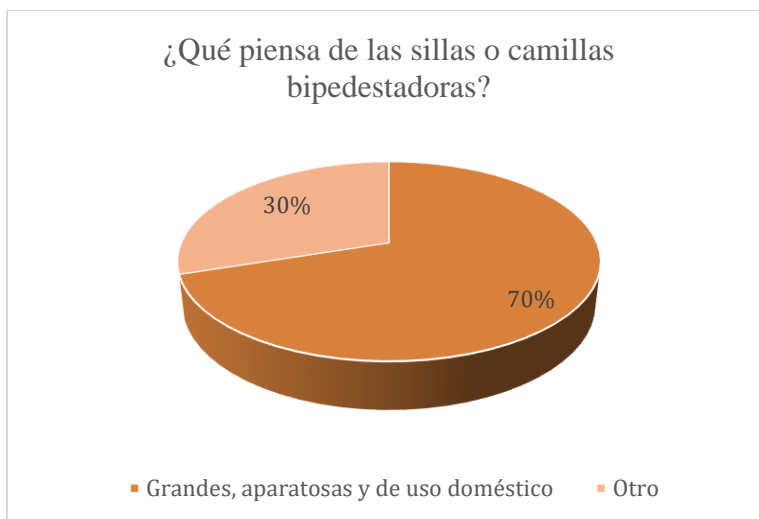


Figura 25. Gráfico ilustrativo de la percepción de sillas o camillas bipedestadoras.

Anexo 7: En esta fase se obtuvo como resultado la identificación de las zonas más comunes en donde se presentan dolencias constantes, y se obtuvo que a las 7 personas de las 7 entrevistadas (100%) marcaron la zona de la espalda y/o los brazos mostrando dolencia lumbar y musculares en tríceps, bíceps y trapecios. (Figura 26).

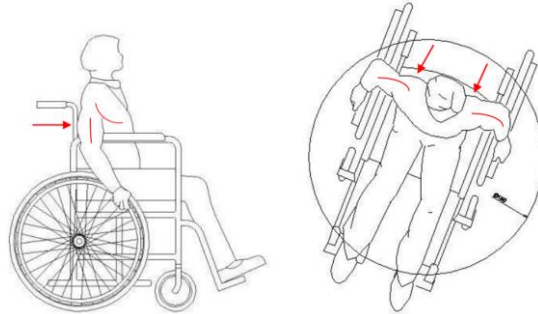


Figura 26. Imagen ilustrativa de zonas dolencias usuario en silla de ruedas.

- ii. Resultados del objetivo 2: Analizar las sillas bipedestadoras del mercado para la identificación de fortalezas y debilidades en términos de diseño presentes en ellas.

Anexo 8: A partir de la aplicación de la ficha el resultado fue el siguiente: De las 3 sillas seleccionadas determinadas cómo silla 1, silla 2 y silla 3, se determinó que la silla 1 cumplía con 30 puntos lo cual es menor puntaje en comparación con la silla 2 y la silla 3 con 31 puntos cada una; las sillas 2 y 3 obtuvieron el mejor puntaje debido a que cuentan con la evaluación más alta en términos de materiales y mecanismos incorporados, teniendo mayor puntaje en las categorías de seguridad, dimensión e interfaz. Por lo anterior, estas dos sillas resultaron sobresalientes en el grupo de sillas analizadas. (Figura 27).


Foto silla	Variable	Observaciones	Puntaje
	Sistema de seguridad	6 puntos de estabilidad sobre el piso, bloqueo de torso y rodillas. Tope en laterales.	6
	Dimensiones	98 cm x 60 cm x 45 cm	4
	Interfaces	Interruptor, sistemas de bloqueo, ruedas.	6
	Material	Aluminio	6
	Color	Personalizable	6
	Precio	67'712.000 COP	1
	Puntaje	N/A	
Total puntaje			30

Foto silla	Variable	Observaciones	Puntaje
	Sistema de seguridad	6 puntos de estabilidad sobre el piso, bloqueo de pecho y rodillas. Agarraderas laterales.	6
	Dimensiones	Diferentes tallas S-M, L-XL (cada talla define las dimensiones) ver ficha técnica	6
	Interfaces	Sistemas de bloqueo, ruedas, elevadores manuales	6
	Material	Aluminio	6
	Color	Amarillo, azul negro, plateado, rojo	4
	Precio	42'780.000 COP	2
	Puntaje	N/A	
Total puntaje			31


Foto silla	Variable	Observaciones	Puntaje
	Sistema de seguridad	Bloqueo de pecho y rodillas. Agarraderas laterales.	6
	Dimensiones	Graduable	6
	Interfaces	Sistemas de bloqueo, ruedas, elevadores manuales	6
	Material	Aluminio	6
	Color	Azul con negro	2
	Precio	17'000.000 COP	3
	Puntaje	N/A	
Total puntaje			31

Figura 27. Captura de anexo 8.

iii. Resultados del objetivo 3: Determinar requerimientos del contexto doméstico a partir de una observación en estratos 2 y 3 en la ciudad de Medellín con personas reales.

a. Factor espacial:

Anexo 9: En esta fase se obtuvo como resultado que el espacio que presenta mayor dificultad para que los usuarios se desenvuelven es la cocina, donde el 50% representa la cocina, el 40% el baño, el 10% la habitación y el 0% la sala. A continuación, se anexa la torta donde se representan los espacios y el porcentaje de cada uno de ellos en relación con la dificultad designada por los usuarios en las respuestas. (Figura 28).

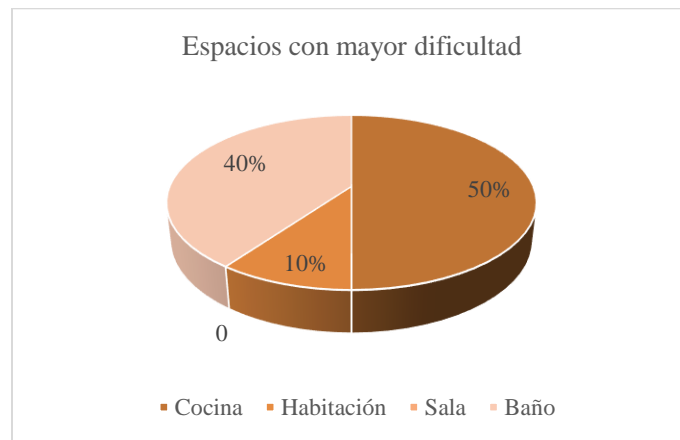


Figura 28. Gráfico ilustrativo de los espacios con mayor dificultad para que los usuarios se desenvuelvan.

Anexo 10: Como resultado, en esta fase se obtuvo que 6 usuarios de los 7 entrevistados tuvieron respuestas similares.

Pregunta 1: ¿Pueden acceder a todas las zonas de la casa?

Respuesta: No, el 100% de usuarios no pueden acceder a todos los espacios o en algún se les dificulta demasiado y prefieren no entrar. (Figura 29).

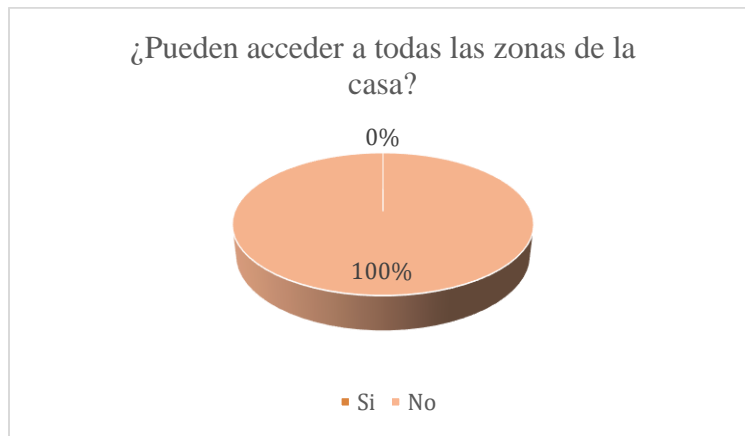


Figura 29. Gráfico de las posibilidades de acceso a las zonas de la casa de los usuarios.

Pregunta 2: ¿Es fácil moverse en el área de la cocina?

Respuesta: A 5 de 7 usuarios se les dificulta desplazarse libremente en la cocina.

(Figura 30).

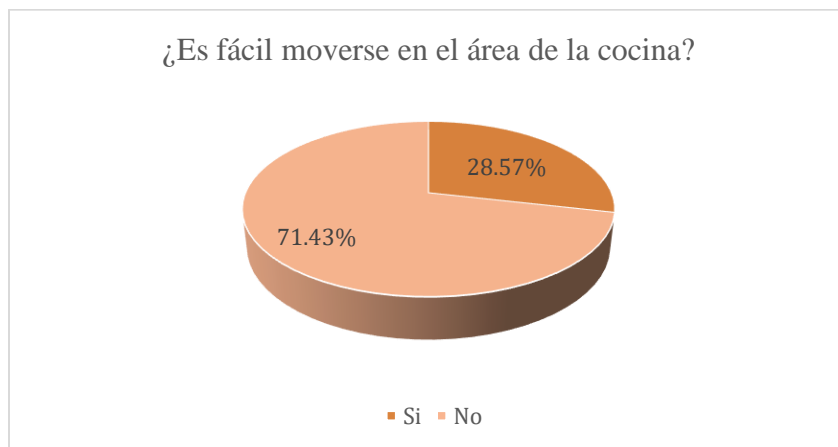


Figura 30. Gráfico ilustrativo de facilidad de los usuarios para moverse en el área de cocina.

Pregunta 3: ¿Cómo alcanza objetos que están altos?

Respuesta: El 100% de los usuarios se ayudan de palos o no los cogen. (Figura 31).



Figura 31. Gráfico del cómo los usuarios logran el alcance de objetos altos.

b. Factor socioeconómico:

Anexo 11: En este anexo, se obtuvo que la mitad o más de la mitad de los 10 usuarios entrevistados respondieron igual, por lo cual, se anexa a continuación una serie de tortas las cuales representan de forma gráfica las respuestas más comunes de cada pregunta del anexo. Estas respuestas, son representadas en las tortas por medio de diferencia de colores y porcentajes.

Pregunta 1: 6 personas de 10 entrevistados respondieron que sus cocinas son de tamaño grande, mientras que 4 respondieron que es de tamaño mediano. (Figura 32).

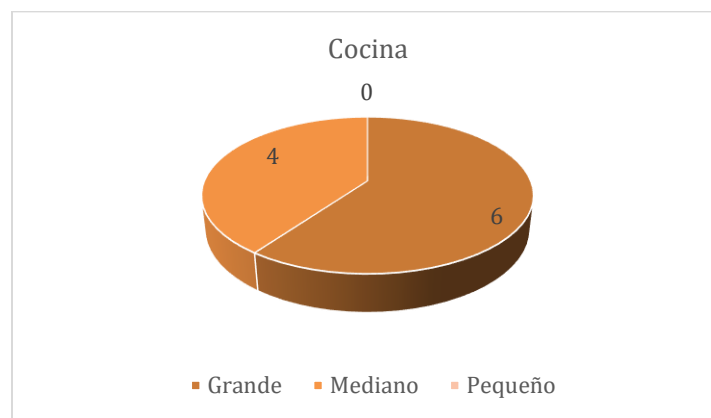


Figura 32. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios del tamaño cocina.

6 personas de 10 entrevistados que corresponden al 60%, respondieron que consideran su habitación de tamaño mediano, mientras que los 4 restantes respondieron en igual proporción que es de tamaño grande y de un tamaño pequeño. (Figura 33).



Figura 33. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios del tamaño habitación.

5 personas de 10 entrevistados que corresponden al 50%, respondieron que el espacio de su sala es mediano, seguido por 3 personas que respondieron que su sala es grande y por último 2 respondieron que es un espacio pequeño. (Figura 34).

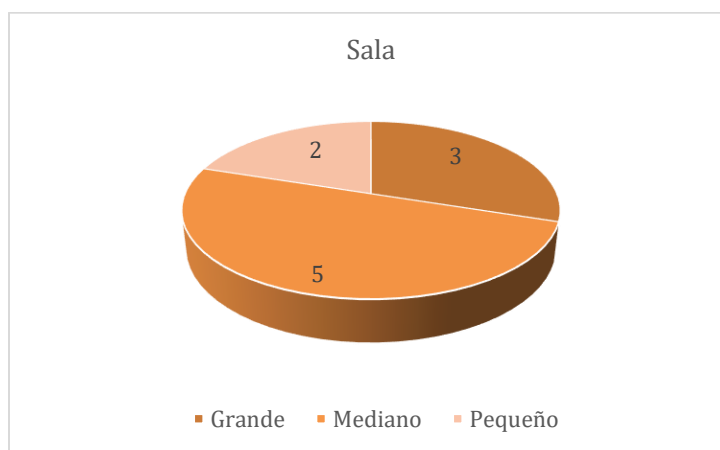


Figura 34. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios del tamaño sala.

6 personas de 10 entrevistados que corresponden al 60% respondieron que su baño es de un tamaño pequeño, 3 respondieron que es mediano y solo 1 persona respondió que es grande. (Figura 35).

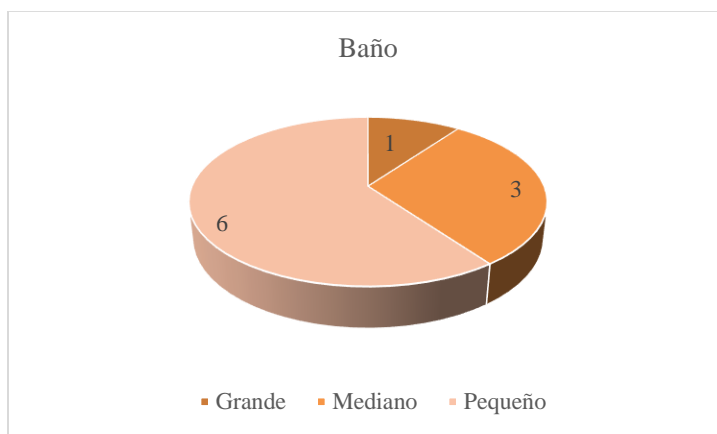


Figura 35. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios del tamaño baño.

Pregunta 2: 6 personas de 10 entrevistados que corresponden al 60% respondieron que la perceptiva del estado de su cocina es “Buena”, seguida por la percepción de “Regular”, a la cual 3 que corresponden al 30% respondieron, por último, 1 usuario respondió que su cocina estaba en un estado “Muy buena”. (Figura 36).

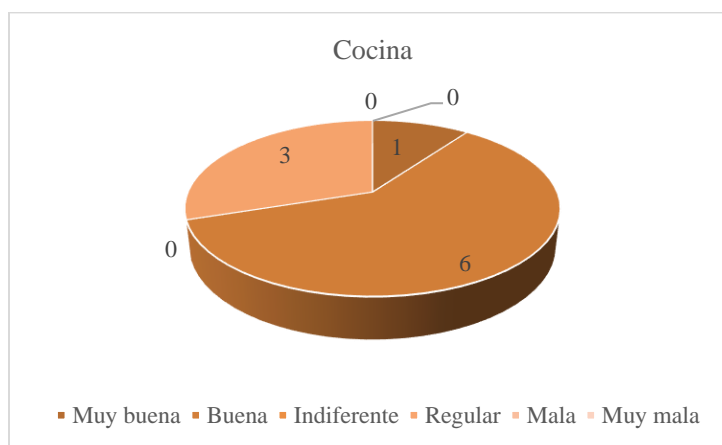


Figura 36. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios de la condición de su cocina.

7 personas de 10 entrevistados respondieron que la perceptiva del estado de su habitación es “Buena”, seguida por la percepción de “Regular”, a la cual 2 usuarios respondieron, por último, 1 usuario respondió que su habitación estaba en un estado “Muy buena”. (Figura 37).

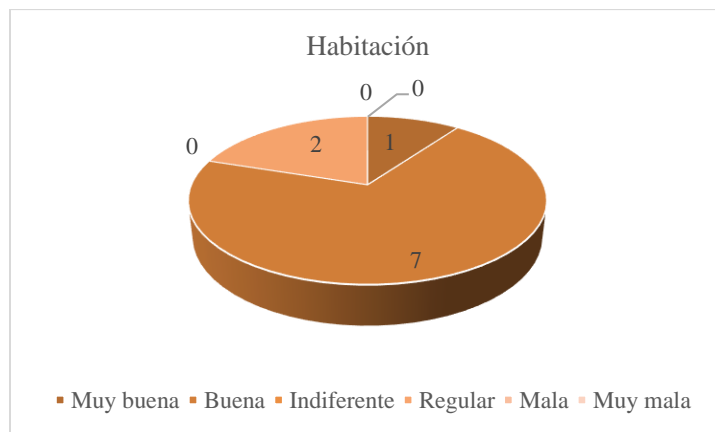


Figura 37. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios de la condición de su habitación.

6 personas de 10 entrevistados respondieron que la perceptiva del estado de su cocina es “Buena”, seguida por la percepción de “Regular”, a la cual 3 usuarios respondieron, por último, 1 usuario respondió que su sala estaba en un estado “Muy buena”. (Figura 38).

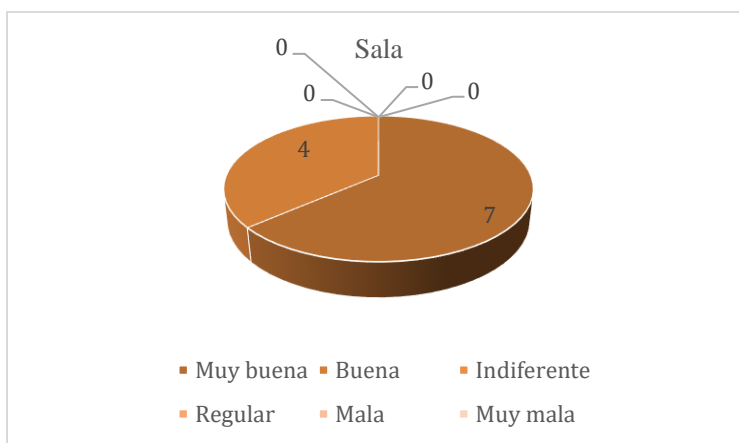


Figura 38. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios de la condición de su sala.

4 personas de 10 entrevistados que corresponden al 40% respondieron que la perceptiva del estado de su baño es “Muy buena”, seguida por la percepción de “Buena”, a la cual 3 usuarios respondieron, por último, en igual medida, 3 usuarios respondieron que su baño estaba en un estado “Regular”. (Figura 39).

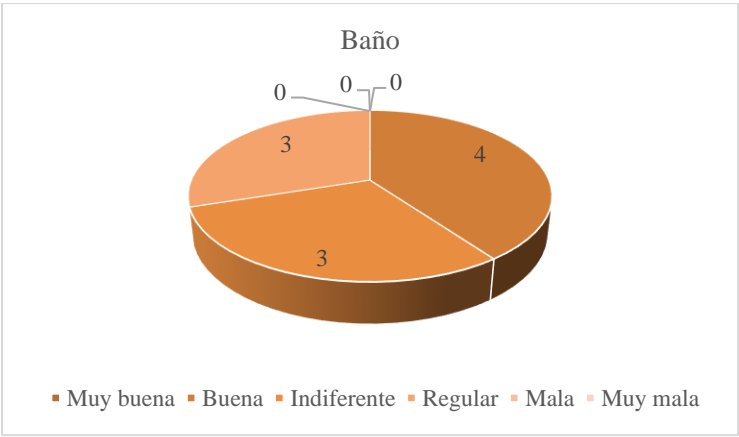


Figura 39. Gráfico ilustrativo de la percepción de los usuarios de la condición de su baño.

Pregunta 3: 8 personas de 10 entrevistados que corresponden al 80% respondieron que “Si” han realizado adaptaciones en sus viviendas. (Figura 40).

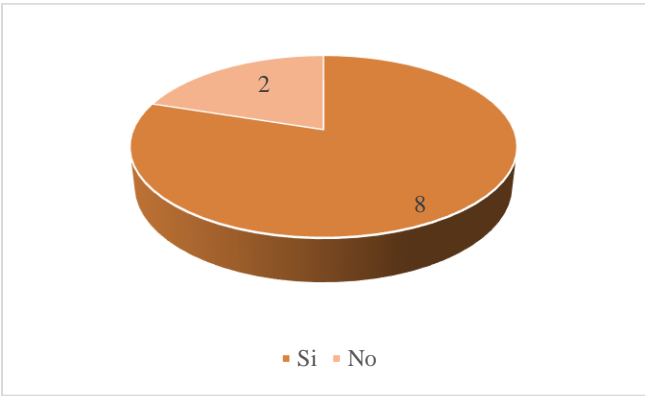


Figura 40. Gráfico ilustrativo del porcentaje de adaptaciones realizadas en la vivienda del usuario.

Anexo 12: En esta fase 7 usuarios de los 7 entrevistados, representando el 100% respondieron de forma similar, por lo cual, en la imagen del anexo adjunta a continuación, se plasmaron las respuestas en común de los entrevistados.

Pregunta 1: ¿A qué lugar de la vivienda se le da más facilidad acceder?

Respuesta: 2 personas que corresponden al 71,5% de los entrevistados considera que la cocina y el 28,5% considera que el baño. (Figura 41).

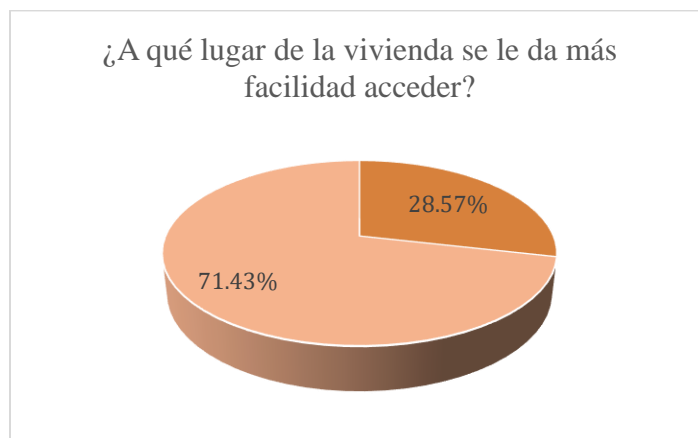


Figura 41. Gráfico ilustrativo de la facilidad de acceder a zonas de la vivienda del usuario.

Pregunta 2: ¿Qué tan fácil fue acceder a ese lugar?

Respuesta: El promedio de respuesta los 7 entrevistados fue 4 puntos. (Figura 42).

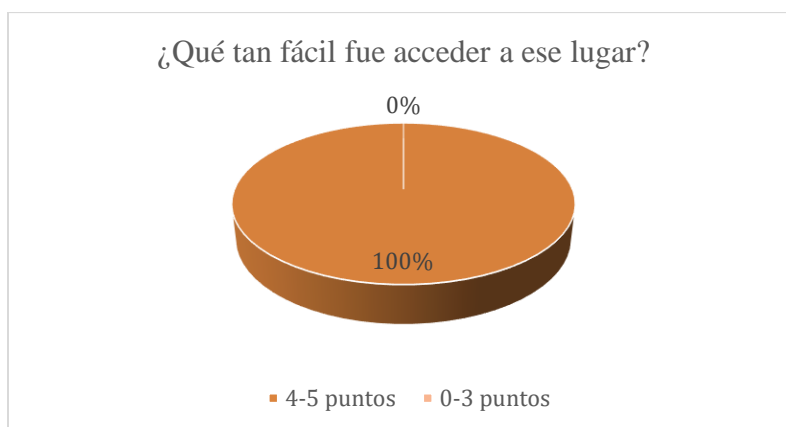


Figura 42. Gráfico ilustrativo de la facilidad de acceder a un lugar específico de la vivienda del usuario.

Pregunta 3: ¿A qué lugar de la vivienda se le dificulta acceder?

Respuesta: El 28,5% considera que es la cocina puesto que necesitan moverse libremente y es difícil hacerlo en este espacio y el 71,5% considera que el baño puesto que el área es muy reducida y no pueden hacer giros. (Figura 43).

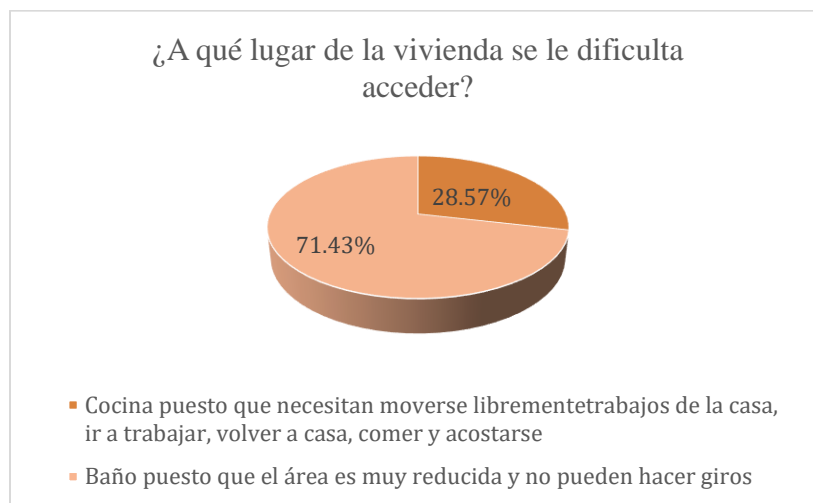


Figura 43. Gráfico ilustrativo de la dificultad de acceder a zonas de la vivienda del usuario.

Pregunta 4: ¿Cuál lugar de su vivienda visitaría a menudo con el uso de la silla?

Respuesta: El 100% respondió que la cocina para poder alcanzar los objetos que están altos. (Figura 44).



Figura 44. Gráfico ilustrativo del lugar que más visitaría el usuario con el uso de una silla bipeDESTADORA.

c. Factos psicosocial:

Anexo 13: En esta fase se obtuvo como resultado que la mayoría de los usuarios, teniendo en cuenta que fueron 10 entrevistados, respondieron de forma muy similar, por lo cual, se encuentra adjunto a continuación una serie de tortas, en las cuales se plasmaron las respuestas en común de los entrevistados en relación a las preguntas del anexo. Estas respuestas, son representadas en las tortas por medio de diferencia de colores y porcentajes.

Pregunta 1: 4 personas de 10 entrevistados que corresponden al 40% respondieron que su estado de ánimo al salir de la vivienda es “Feliz”, seguida por el sentimiento de “Normal” al cual 3 usuarios (que corresponden al 30%) respondieron, 2 usuarios respondieron que se sienten “Muy feliz”, por último 1 usuario respondió que su estado de ánimo era “Neutro”. (Figura 45).

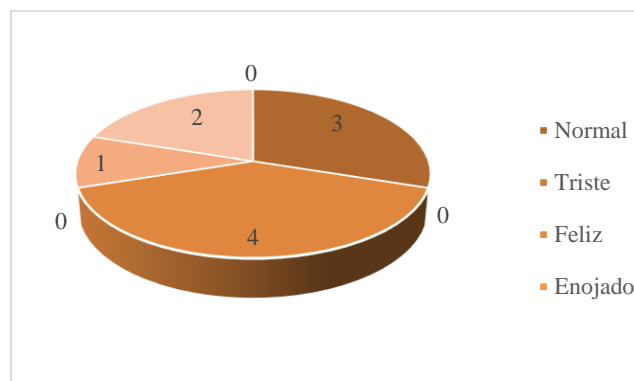


Figura 45. Gráfico del estado de ánimo de los usuarios asumido por el usuario al salir de casa.

Pregunta 2: 6 personas de 10 entrevistados que corresponden al 60% respondieron que al no poder realizar una actividad lo que hace es “b. Intenta hacerlo hasta lograrlo”, seguida por la respuesta “a. Se pone de mal humor”, a la cual 3 usuarios respondieron, por último, 1 usuario respondió con la opción “c. Se ocupa de otra cosa”. (Figura 46).

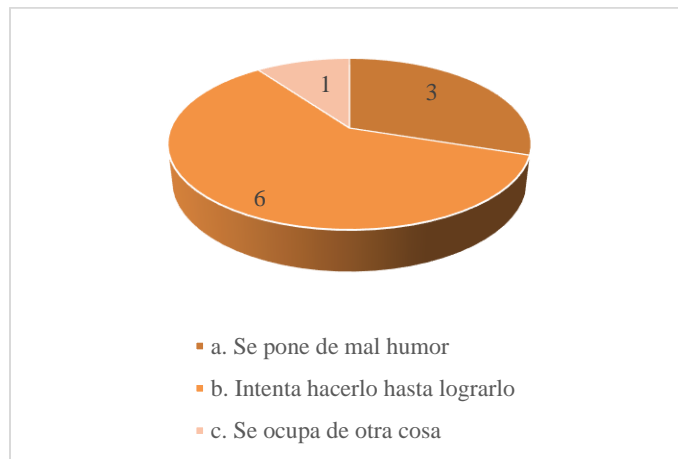


Figura 46. Gráfico ilustrativo de las actitudes asumidas por los usuarios al querer realizar una actividad.

Pregunta 3: 10 personas de 10 entrevistados que responden al 100% respondieron que “Si” se sienten aceptados e incluidos por las personas de su entorno. (Figura 47).

Pregunta 3.1



Figura 47. Gráfico ilustrativo de la percepción del usuario de su aceptación en el entorno.

Pregunta 3.2

10 personas de 10 entrevistados que corresponden al 100% respondieron que el sentirse incluido y aceptado por las personas de su entorno “Si” afecta a su autoestima. (Figura 48).

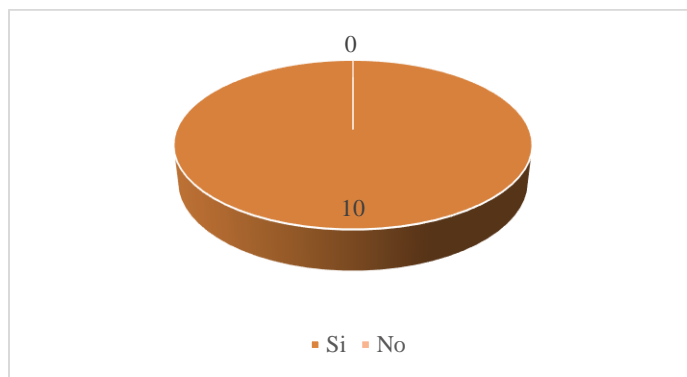


Figura 48. Gráfico ilustrativo de la percepción del usuario de cómo el sentirse aceptado e incluido influye en su autoestima.

Anexo 14: Se obtuvo como resultado que 7 personas de las 7 participantes en las actividades realizadas y descritas en la metodología respondieron de forma muy similar, por lo cual, en la imagen del anexo adjunta a continuación, se evidencia las respuestas en común de los entrevistados.

Pregunta 1: ¿Le gusta salir a la calle?

Respuesta: Al 100% de los usuarios le gusta salir de sus casas. (Figura 49).



Figura 49. Gráfico del gusto de los usuarios por salir a la calle.

Pregunta 2: ¿Cómo es su relación con sus vecinos?

Respuesta: Todos afirman tener una relación normal, ni lejana ni cercana, los tratan como a cualquier otro vecino. (Figura 50).

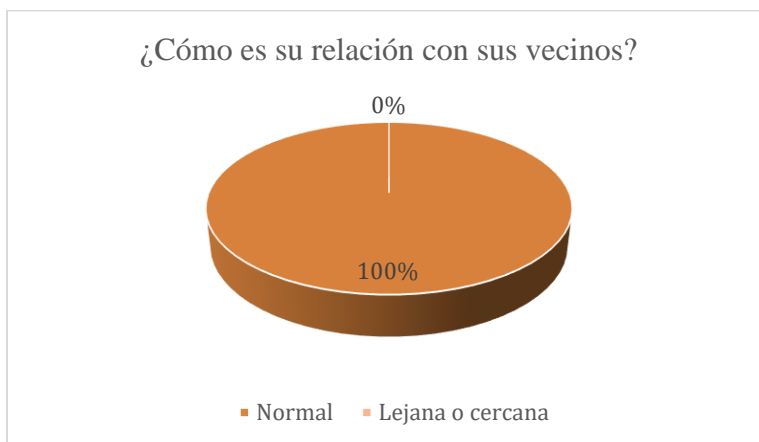


Figura 50. Gráfico de la relación de los usuarios con sus vecinos.

Pregunta 3: ¿Los vecinos lo visitan?

Respuesta: El 100% dice que no. (Figura 51).



Figura 51. Gráfico de las visitas de los vecinos del usuario a él.

Pregunta 4: ¿Le gusta visitar a los vecinos?

Respuesta: El 100% afirma que no le gusta visitarlos. (Figura 52).



Figura 52. Gráfico del gusto de las visitas del usuario a los vecinos.

Pregunta 5: ¿Con qué frecuencia lo visitan?

Respuesta: El 100% respondió que solo los fines de semana, sus familiares y amigos están ocupados en semana. (Figura 53).

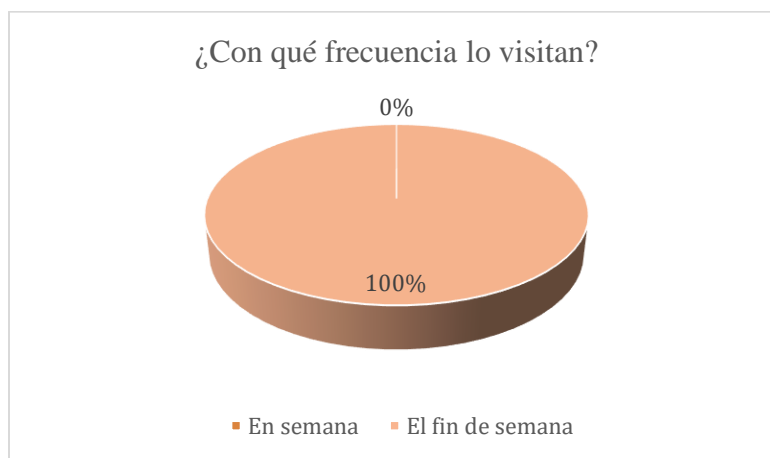


Figura 53. Gráfico de la frecuencia de las visitas de los vecinos al usuario.

Pregunta 6: Motivación para visitar personas por fuera de su barrio

Respuesta: El 100% prefiere que lo visiten pues requiere menos esfuerzo para ellos puesto que no todos los lugares de la ciudad están adecuados para sillas de ruedas. (Figura 54).

La gama de color que incluye amarillo, mostaza y naranja vivo, fueron los colores elegidos como el reflejo de “Autoestima”, ésta gama fue elegida por 10 personas de los 10 entrevistados. (Figura 56).

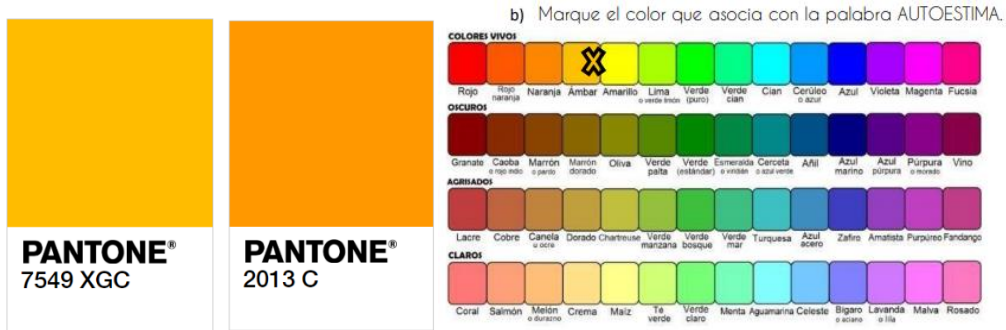


Figura 56. Captura de anexo 15,2.

Todos los colores, fueron elegidos en diferentes gamas por 10 personas de los 10 entrevistados, lo cual da como resultado una amplia gama de colores que se relacionan con la palabra “Felicidad”. (Figura 57).



Figura 57. Captura de anexo 15,3.

El color rosado claro con opacidad, fue la gama de color y color elegido como el reflejo de la palabra “Empoderamiento”, ésta gama fue elegida por 10 personas de los 10 entrevistados. (Figura 58).



Figura 58. Captura de anexo 15,4.

- iv. Resultados del objetivo 4: Determinar factores objetuales con respecto a los tres análisis anteriores para la definición de los elementos que deben ser rediseñados.

Anexo 16: Esta ficha se encuentra diligenciada con los datos obtenidos en la actividad, por lo cual, el registro de éstos datos son el resultado de esta fase. (Figura 59).

Variable	Hallazgo	Puntaje
Usuario	Son personas que tienen el propósito y la determinación de querer hacer muchas de sus actividades de forma autónoma.	6
Contexto	Normalmente utilizan objetos para ayudar a desenvolverse en su vivienda, pues no tienen los recursos para realizar grandes adaptaciones al espacio.	4
Posturas	Para realizar actividades que les genera algún sobreesfuerzo, siempre tienen una mano libre ubicada en la llanta de su silla con el fin de tener seguridad de que no se caerán si se sobre esfuerzan de más.	6
Forma	Les gusta las formas redondeadas, que se vean amigables y las relacionan con el cuerpo.	6
Color	Los usuarios concuerdan en que le no les gusta utilizar elementos que los encasille en el ámbito médico, por eso buscan colores muy acordes a su personalidad, buscando que se logre ser diferenciador.	5
Sistemas de seguridad	Interpretan los sistemas de seguridad con algo tosco, de gran tamaño, que se vea rígido pues les hace sentir que esto puede resistir más.	6
Esfuerzos	Se evidencia que se dan mayores esfuerzos cuando los usuarios deben coger algo de una superficie muy alta o coger algo pesado así sea desde su misma altura.	6
Interfaces	Una interfaz importante es la que se da mano-rueda, evidenciando que optan por este contacto con el fin de garantizar un mayor frenado (sentirse seguros de que si frenaran).	4

Figura 59. Captura de anexo 16.

- v. Resultados del objetivo 5: Definir una lista de requerimientos generales para el rediseño de la silla bipedestadora OnPIE.

Como resultado final se tradujo toda la información anterior en términos de requerimientos, los cuales son los determinantes para el proceso de rediseño del asiento bipedestador OnPIE.

Anexo 17: Este formato se encuentra diligenciado con los requerimientos propuestos por parte de las investigadoras a partir de los procesos realizados anteriormente. Los datos allí consignados se encuentran relacionados desde las variables ergonómicas y dimensiones del diseño, permitiendo por medio de esta relación la propuesta de los requerimientos generales y un primer acercamiento de objetivos específicos. (Figura 60).

VARIABLE ERGONÓMICA	DIMENSIONES DE DISEÑO	REQUERIMIENTO GENERAL	ELEMENTO	POSIBLE REQUERIMIENTO ESPECÍFICO
Factor postural	Funcional - Operativo	El asiento debe permitir al usuario acercarse de forma frontal a superficies horizontales tales como el mesón de cocina convencional.	Dimensiones del asiento	Ancho: 63cm Profundidad: max. 50cm Altura piso-base: max.10cm
		El asiento debe proteger al usuario deslizarse o soltarse al momento de desplazarse e inclinarse.	Sistema de amarre	Cinturón de seguridad de una banda a la altura de las costillas, unido con tirantes acolchados para hombros y piernas, con sistema de ajuste de correas sintéticas. Sistema de sujeción tipo arnés completo, con material acolchado y sistemas de ajuste con correas sintéticas.
		El asiento debe permitirle al usuario realizar alcances frontales, superiores y laterales de manera fluida.	Sistema de bloqueo	Bloqueo de articulaciones con topes frontales que cubran rodillas y estabilicen tobillos, mediante el uso de sistemas de amarre desde la base hacia el cuerpo, con material acolchado e hidrofóbico.
		El asiento debe permitir al usuario tomar postura bipeda y postura sedente.	Mecanismos	Sistema hidráulico comercial o mecanismo eléctrico comercial programable.
		El asiento debe evitar que el usuario tome posturas inadecuadas al momento de desplazarse y realizar sus	Material	Material base principal: Acrílico 5 mm
			Texturas antideslizantes	Textura antideslizante adhesiva .
Factor antropométrico	Funcional - Operativo	El asiento debe implementar un sistema de seguridad que permita el amarre del cuerpo del usuario desde zonas estratégicas tales como: pecho, zona pélvica, piernas y pies.	Sistema de amarre	Cinturón de seguridad de una banda a la altura de las costillas, unido con tirantes acolchados para hombros y piernas, con sistema de ajuste de correas sintéticas. Sistema de sujeción tipo arnés completo, con material acolchado y sistemas de ajuste con correas sintéticas.
		El asiento debe implementar sistemas de seguridad que permita el bloqueo de rodillas.	Sistema de amarre	Bloqueo de articulaciones con topes frontales que cubran rodillas y estabilicen tobillos, mediante el uso de sistemas de amarre desde la base hacia el cuerpo, con material acolchado e hidrofóbico.
	Tecno - Productivo	El asiento debe acoplarse a las dimensiones y forma del cuerpo de los usuarios.	Dimensiones	Dimensión base principal: Profundidad Max 50cm , Anchura del asiento: Min. 47cm, max.54cm

Factor fisiológico	Técnico - Productivo	El asiento debe estar compuesto por materiales hidrofóbicos, sin acumulación de olores y de fácil limpieza.	Material base principal.	Material base principal: Acrílico 5 mm
			Material sistema de amarre.	Material sistema de amarre: Espuma de poliuretano con celda abierta (Yurbulletin), material de recubrimiento cojinería: fibra sintética hidrofóbica.
	Funcional - Operativo	El asiento debe implementar materiales asepticos e hiposensitivos, que eviten las escaras y lesiones cutáneas a los usuarios.	Material base principal.	Material base principal: Acrílico 5 mm
		El asiento debe implementar materiales blandos en los sistemas de amarre y bloqueo, que le eviten a los usuarios lesiones cutáneas.	Material sistema de amarre.	Material sistema de amarre: Espuma de poliuretano con celda abierta (Yurbulletin), material de recubrimiento cojinería: fibra sintética hidrofóbica.
		El asiento debe implementar un sistema de amarre que permita la ventilación del usuario, ya sea desde el material o su forma.	Material	Material sistema de amarre: Espuma de poliuretano con celda abierta (Yurbulletin), material de recubrimiento cojinería: fibra sintética hidrofóbica.
			Forma de sistema de amarre.	Calado en el sistema de amarre de formas simples, orgánicas y con una secuencia media, calado en la estructura acrílica con formas amplias, orgánicas y poca secuencia.
Factor espacial	Funcional - Operativo	El asiento debe garantizar el acceso del usuario a cualquier espacio construido bajo normativas incliendes.	Dimensiones reglamentarias de sillars de ruedas comerciales	Ancho: 63cm Profundidad: 106cm
Factor socioeconómico	Técnico - Productivo	El asiento debe estar al alcance económico de personas de estratos 3 y 3, por lo tanto, debe implementar materiales y mecanismos que no incrementen su valor comercial en comparación con otros elementos ofertados en el mercado.	Material	Material base principal: Acrílico 5 mm. Material sistema de amarre: Espuma de poliuretano con celda abierta (Yurbulletin), material de recubrimiento cojinería: fibra sintética hidrofóbica.
			Mecanismo	Mecanismo o sistema hidráulico comercial o mecanismo eléctrico comercial programable.
Factor psicosocial	Estético - Comunicativo	El asiento debe emplear colores vibrantes	Material	Material base principal: Acrílico 5 mm.
		El asiento debe ser de una forma orgánica.	Colores del asiento.	Color: Sugerencia: Pantone: 1525 XGC, 2013 C ó P80-7C.
		El asiento debe implementar sistemas de seguridad con formas orgánicas que permitan acoger y adaptarse al cuerpo del usuario.	Forma base principal.	Acrílico con puntas decondeadas y de formas orgánicas fluida con ángulos amplios.
	Funcional - Operativo	El asiento debe permitir al usuario accionarlo y desplazarse de forma autónoma.	Material sistema de amarre.	Material sistema de amarre: Espuma de poliuretano con celda abierta (Yurbulletin), material de recubrimiento cojinería: fibra sintética hidrofóbica.
El asiento debe implementar mecanismos de fácil comprensión para su uso.		Mecanismos	Sistema hidráulico, ruedas de arco sobresaliente.	
			Mecanismos	Palancas, botones, velcro, broche.

Figura 60. Captura de anexo 17.

- vi. Resultados del objetivo 6: Realizar un primer acercamiento gráfico de una propuesta de diseño donde se incorporen los cambios necesarios que den cuenta de los requerimientos generales realizados anteriormente.

Como ejercicio final, se desarrolló una primera aproximación formal implementando los requerimientos generales propuestos anteriormente. Para llegar a un diseño formal final se requiere de una mayor demanda de tiempo, sin embargo, para este resultado se presenta un primer acercamiento de diseño y formalización enfocado al rediseño del asiento bipedestador OnPIE. (Figura 61).

Anexo 18: Este formato consiste en ilustrar las posibles adecuaciones que deben considerarse para realizar el rediseño del asiento bipedestador OnPIE; en él se consideró mecanismos para proporcionar seguridad y tomar las 2 posiciones principales las cuales son sedente y bípeda. Además, se consideró las dimensiones y nuevos materiales para implementar en la base del asiento y en el sistema de agarre y bloqueo en el cual también se exploró en el diseño de su forma.

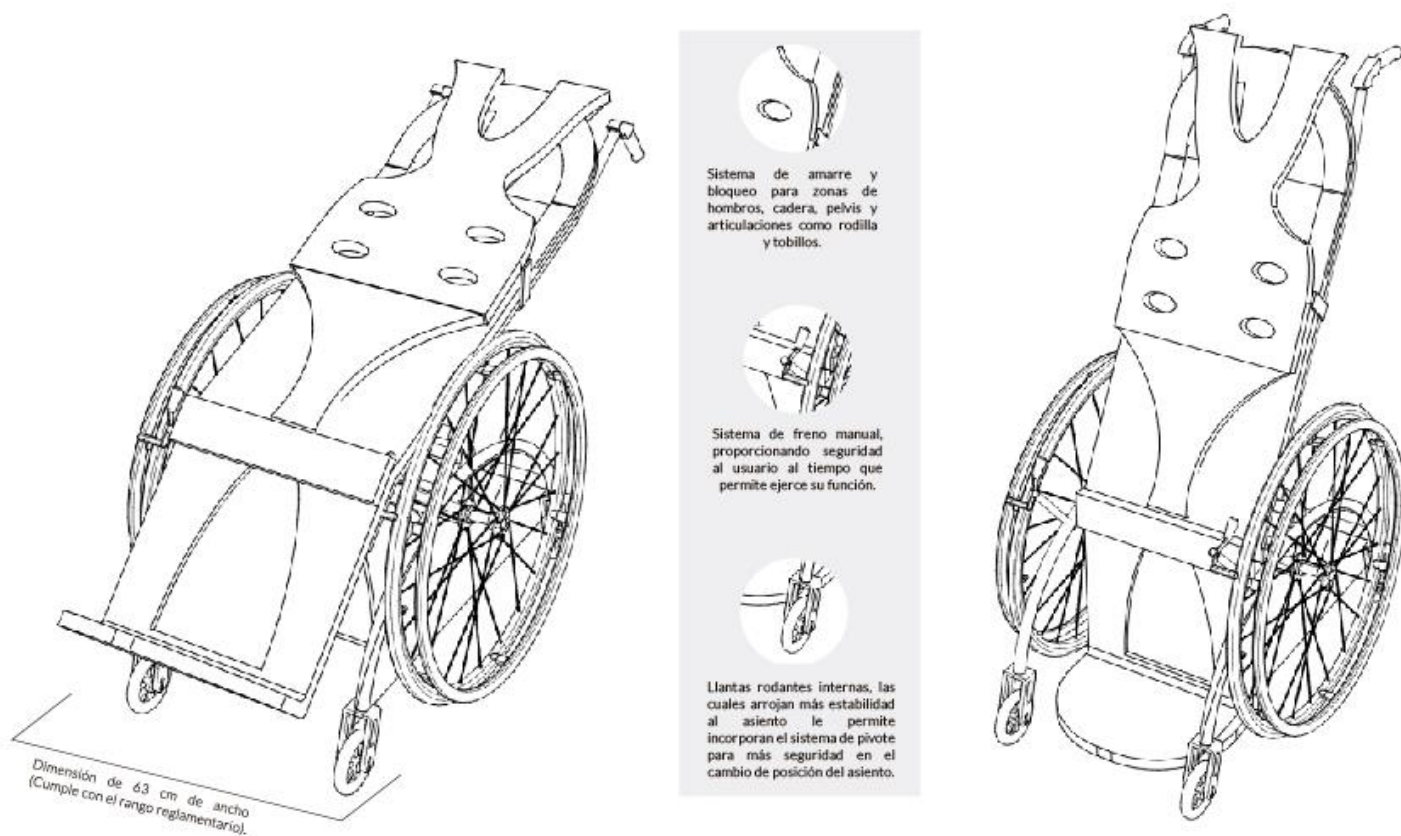


Figura 61. Captura de anexo 18.

8. CONCLUSIONES

Las conclusiones descritas a continuación surgieron a partir de los resultados mencionados anteriormente. Estas conclusiones serán presentadas en el orden trabajado a lo largo del documento, es decir, se relaciona cada subcategoría del numeral de *resultados* con las conclusiones, las cuales fueron agrupadas en tres grandes grupos los cuales son:

- a. Usuario
- b. Producto
- c. Contexto

Estas tres categorías se relacionan con los objetivos específicos planteados en la investigación, englobando en ellas los resultados obtenidos.

a. Usuario

Por medio de los instrumentos de recolección de información implementados a los usuarios anteriormente, se pudo concluir que, desde el factor postural y psicosocial, los usuarios realizan rutinas cotidianas muy similares, encontrando que los momentos comunes de éstas son:

1. Realizar estiramiento al momento de despertarse.
2. Ir al baño solo y ducharse, para estas actividades implementan objetos especializados como lo es la silla de baño y en muchas ocasiones requieren ayuda.
3. Preparar el desayuno, el cual si se desea un alimento específico debe ser con ayuda externa.
4. Realizar algunas actividades al interior de la vivienda, teniendo en cuenta que no pueden desempeñar diversas tareas porque las actividades a altura se le dificultan.
5. Trabajar desde casa o en zonas cercanas.
6. Volver a casa y prepararse para dormir, lo cual actividades básicas como vestirse o escoger el pijama requieren de ayuda externa.

La identificación de las prácticas cotidianas que son comunes en los usuarios, y cuáles de ellas requieren de ayuda externa, son factores muy importantes para la

investigación, pues por medio de este análisis se logran identificar aspectos claves a tener en cuenta para la elaboración de requerimientos del asiento bipedestador OnPIE, pues la propuesta de materiales y mecanismos dependerán de los usos específicos a los que se prevé someter el asiento e incluso cómo por medio de ellos se puede mejorar una actividad cotidiana de los usuarios.

Con este mismo ejercicio, se encontró que la postura más repetitiva por los usuarios es estirarse frontalmente, realizando un alcance máximo frontal el cual es inclinado hacia arriba; esta postura la realizan cuando buscan alcanzar elementos que se encuentran en las zonas con más altura que la de ellos mismos en su constante posición sedente. Este aspecto es relevante pues esta postura resulta ser crítica por la alta probabilidad de volcamiento del usuario, pues el peso de su cuerpo inclinado puede llegar a ocasionar que la silla de ruedas se levante y se deslice sobre su eje ocasionando lesiones no solo por el volcamiento sino por fuerzas mal aplicadas en el cuerpo, es decir, puede ocasionar espasmos musculares. La identificación de esto, permite que en los requerimientos para el rediseño del asiento se consideren aspectos de centros de gravedad y sobre esfuerzos en los usuarios, con el fin de indicar o proponer soluciones que eviten los posibles accidentes identificados en el presente.

En relación a lo anterior, se concluyó que, por esta postura realizada comúnmente, los esfuerzos son muy altos, por lo que los usuarios presentan dolencias lumbares y musculares en zonas como la espalda y brazos, por lo que se debe tener en cuenta mecanismos que disminuyan los esfuerzos ejercidos al usar el asiento; esto debe proponerse desde los requerimientos propuestos para el rediseño del asiento bipedestador OnPIE.

Desde el factor antropométrico, se puede concluir que los usuarios presentan un alcance superior de brazos muy similar, al igual que el alcance superior de brazos con asimiento. Igualmente se puede concluir que los usuarios presentan mayores diferencias dimensionales desde la anchura de cadera sin importar el género y el alcance frontal de brazos. Lo anterior nos permite concluir que se debe considerar un rango dimensional

especialmente en la anchura del asiento, con el fin de permitir su uso por parte de diferentes usuarios con paraplejia inferior permanente.

Desde el factor fisiológico, se encontró que la mayoría de los usuarios presentan cambios significativos en su cuerpo después de sufrir la lesión, no solo en la parte física del cuerpo como el cambio de dimensiones de piernas y brazos, el desarrollo de músculos del tren superior y en la espalda; también desarrollan cambios en su metabolismo, sufriendo muchas veces de incontinencia, enfermedades urinarias y problemas de circulación. Con el análisis anterior, se encontró que todos los usuarios realizan terapias en camilla bipedestadora con el fin de prever y tratar las afecciones mencionadas anteriormente; esto resulta ser un factor positivo debido a que confirma la necesidad de rediseñar el asiento bipedestador OnPIE con el fin de proponer un objeto funcional que responda oportunamente a las necesidades de los usuarios como realizar las terapias al tiempo que pueden desempeñar con mayor facilidad sus actividades cotidianas.

Por otra parte, los usuarios al usar constantemente sus sillas de ruedas presentan irritaciones cutáneas las cuales en muchas ocasiones se ven reflejadas en escaras, lo anterior es provocado no solo por el tiempo invertido en el objeto sino por los materiales que este contempla, por lo anterior se debe considerar en los requerimientos la propuesta de elementos especiales como el uso de materiales hipo alérgicos que eviten las escaras en la piel y materiales hidrofóbicos, que repelen el agua (ocasionado por la incontinencia urinaria) evitando las quemaduras o brotes de alergias derivados por el contacto con alguna sustancia como lo es la orina.

Desde el factor psicosocial, se concluyó que los usuarios sin importar el tiempo que lleven con la condición de paraplejia inferior permanente, aún sienten temores e inseguridades al usar ciertos objetos para llevar a cabo sus actividades diarias, esto se ve reflejado en el uso constante que le dan a su mano no dominante para que sostenga una rueda de su silla cada que van a preparar un alimento o a realizar un esfuerzo como levantar un objeto, esto lo hacen de manera inconsciente pero es por el hecho que los objetos que usan como su silla de ruedas no les proporciona un agarre seguro, estabilidad, agilidad y

confianza, por lo tanto, este factor llega a determinar decisiones como la falta de motivación para realizar actividades básicas de forma autónoma como cocinar, bañarse, vestirse e incluso desplazarse por la vivienda. Lo anterior es un soporte clave para la propuesta de requerimientos desde las dimensiones del diseño técnico – productivo y funcional – operativo.

Por otra parte, desde este factor se concluyó que los usuarios tienen una tolerancia al fracaso baja, pues normalmente intentan una actividad dos a tres veces, pero si no lo logran prefieren renunciar a ella y pedir ayuda externa, sin embargo, se consideran personas felices, que les gusta salir de casa y que se sienten incluidos por las personas de su entorno cercano. Este aspecto permite crear una categorización más específica de los usuarios, identificando sus alegrías, tristezas y frustraciones, con el fin de que desde el diseño se pueda aumentar, disminuir o evitar cada una de ellas.

b. Producto

Por medio de los instrumentos de recolección de información implementados a los usuarios anteriormente, se pudo concluir que, desde las características del producto, los usuarios reaccionan de forma positiva hacia la silla bipedestadora OnPIE pues gracias a la morfología de esta, los usuarios entienden su funcionamiento y gracias a sus interfaces la forma correcta de utilizarla. Además, se concluye que el uso de colores vibrantes ayuda a que la persona sienta sensaciones tales como seguridad, autoestima, felicidad y empoderamiento. Sin embargo y a pesar de que la silla es comprendida por la totalidad de entrevistados, esta al igual que las demás sillas y camillas bipedestadoras del mercado sigue siendo vista como un objeto pesado y de difícil manipulación pues los usuarios la perciben como un objeto de uso doméstico y de usos limitados.

Adicionalmente, es importante mencionar que las dimensiones de la silla deben ser revisadas para evitar las percepciones negativas mencionadas anteriormente y para cumplir

con requerimientos espaciales de los contextos domésticos que el proyecto no puede modificar, pero si mejorar la experiencia en ellos desde el rediseño de un producto.

Por último, se logró concluir que las articulaciones son uno de los puntos de bloqueo más importantes en una silla bipedestadora pues no solo genera sensación de seguridad, sino que también la garantiza por esto, es un aspecto fundamental para tener en cuenta para proponer un manual de requerimientos para el rediseño de la silla bipedestadora OnPIE.

c. Contexto

Por medio de los instrumentos de recolección de información implementados a los usuarios anteriormente, se pudo concluir que, desde el factor espacial las viviendas presentan problemáticas que afectan directamente a los usuarios haciendo que, se les facilite o dificulte realizar algunas actividades dependiendo del área y la configuración del espacio, identificando la cocina como el área de sus casas donde se presenta mayor dificultad de desenvolvimiento independiente pues alcanzar objetos que están a una altura mayor a 160 cm genera esfuerzos físicos y posibles lesiones. es por esto es acertado proponer objetos que logren adaptarse a las problemáticas y solucionen problemas espaciales, algunas de estas soluciones pueden ser:

1. Adaptación de la altura del mesón de cocina a una altura menor incorporando tabloncillos de madera en pequeños espacios no utilizados de sus cocinas.
2. Adaptación de objetos como palos y juguetes para alcanzar objetos que están altos.

Puesto que el usuario tratado en la investigación no supera los 1.5 SMMLV, los espacios de su casa suelen ser menores que los de estratos más altos por esto, si sus ingresos lo permiten, es recomendable realizar adaptaciones de tipo arquitectónico para modificar zonas de la casa donde no pueden acceder ya que muchas de las edificaciones

existentes en la ciudad de Medellín no tienen en cuenta la normativa para viviendas inclusivas y deberían realizar modificaciones tales como:

1. Retirar muros y escalones de las áreas que lo permitan para tener mayor espacio de giro.
2. Aumentar el tamaño de puertas para poder acceder a lugares estrechos.

Lo anterior, permite concluir que el espacio domestico debe ser tomado en cuenta necesariamente para la creación de requerimientos para el rediseño de la silla bipedestadora OnPIE pues estos espacios impactan directamente las dimensiones y funciones de la silla para disminuir el impacto de las problemáticas actuales que afectan al usuario y la realización de cambios arquitectónicos y adaptaciones objetuales a prácticas cotidianas.

9. BIBLIOGRAFÍA

9.1. Información

DANE (2016), Informe de calidad de vida de Medellín”, Medellín como vamos. Recuperado de <https://www.medellincomovamos.org/download/informe-deindicadores-objetivos-sobre-la-calidad-de-vida-en-medellin-2016/>

Telemedellín (2017), 14° Concurso capital semilla, Ganadores 2017. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LarNHRkbDXw&t=4327s>, Video minuto 1:00:09 a 1:00:20.

Moreno-Fergusson. MC &*, Amaya Rey. MC (2012) Cuerpo y corporalidad en la paraplejia: significado de los cambios, Significado de los cambios en el cuerpo, aprendiendo a moverse. Recuperado de (<http://www.scielo.org.co/pdf/aven/v30n1/v30n1a09.pdf>)

Rojas S, Ruíz S, Carvajal J, Álvarez MJ, Duque D, Correa SA, et al. (2015)Caracterización de una población con discapacidad, Med U.P.B. Recuperado de <https://revistas.upb.edu.co/index.php/Medicina/article/view/6503/5986>

Centro Nacional de Defectos Congénitos y Discapacidades del Desarrollo de los CDC, Centros para el control y la prevención de enfermedades (2017), Discapacidades y salud, Afecciones relacionadas. Recuperado de <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/disabilityandhealth/relatedconditions.html>

Jiménez MC, González P, Martín JM (2001), La clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF), Revista Especializada Salud Pública; 76(4):271-279.

Grupo de Investigación Observatorio de la Salud Pública, Universidad CES, Medellín, Colombia. Grupo de Investigación Epidemiología y Bioestadística, Universidad CES, Medellín, Colombia, (2013), Índice de vulnerabilidad de la población en situación de discapacidad en Medellín, Revista de salud pública. Recuperado de https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0124-00642014000100001&script=sci_arttext&lng=es.

Sosa LM (2009), Ágora para la EF y el Deporte, n.º 9, 2009, 7-14, Educación física y discapacidad. Recuperado de http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/4002/educacion_fisica_y_discapacidad.pdf?sequence=1&rd=0031304212149340

Gómez-Aristizábal LY, Avella-Tolosa A, Morales LA. Observatorio de Discapacidad de Colombia. Rev. Fac. Nac. Salud Pública, (2015); 33(2): 277-285. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2015000200014

Ministerio de Salud y Protección Social (2013), Guía metodológica para Registros, Observatorios y Sistemas de Seguimiento Nacionales. Recuperado de <http://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/%20salas%20situaciones%20nacionales%20en%20salud.pdf>

Padilla-Muñoz (2010), Discapacidad: contexto, concepto y modelo, 16 International Law, Revista Colombiana de Derecho internacional, 381-414. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/824/82420041012.pdf>

Giraldo- Gómez Manuela (2012), diseño de silla bipedestadora de baño para pacientes con discapacidad de miembro inferior, escuela de ingeniería de Antioquia-ces ingeniería biomédica. Recuperado de https://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/346/7/GiraldoManuela_2012_Dise%C3%B1oSillaBipedestadora.pdf

Palacios – Barbero JI, Bustamante – Ortega LA (2015), Diseño y construcción de una silla bipedestadora para personas con movilidad restringida grado iv en las extremidades inferiores con una capacidad de carga de 100 kg, Universidad politécnica salesiana sede quito. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/11394/3/UPS-KT01207.pdf>

Tamaco – Suarez OG (2017), Construcción de una silla de ruedas eléctrica para bipedestación, Universidad técnica del norte. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7205/1/04%20MEC%20171%20TRABAJO%20DE%20GRADO%201.pdf>

10. ANEXOS

Buscar en CD del proyecto la carpeta nombrada: “Anexos”.