

PROYECTO DE GRADUACIÓN

TRABAJO FINAL DE GRADO

CUERPO

B

Rampa Móvil Universal

Producto múltiple superficie transportable
para personas con accesibilidad reducida

Mateo Crouzel

78972

Diseño Industrial

Creación y Expresión

**Diseño y Producción de Objetos, espacios e
imágenes**

11/09/2019



Facultad de Diseño
y Comunicación

Agradecimientos

Quisiera agradecer a la Universidad de Palermo, a todos sus profesores y directivos por haber incentivado, organizado y ayudado a que pueda cursar toda la carrera y de ese modo obtener los conocimientos y recursos técnicos necesarios para desarrollar mis capacidades para el diseño industrial y para la elaboración de este Proyecto de Grado (en adelante también denominado en forma indistinta, PG).

En particular, quisiera también agradecer en particular a los profesores Fernando Caniza, Daniela Escobar y Eugenio Lerner por sus consejos y supervisión del PG y a mis compañeros de curso Rafael Fariña y Camila Peralta, que con total desinterés me brindaron su opinión y consejo para la elaboración de las encuestas, trabajo de campo y elección de materiales necesarios para la elaboración de la rampa y sus accesorios.

También agradezco a todas aquellas personas anónimas que contestaron la encuesta y en particular a Mercedes Montesano, Juan Crouzel y Martín Zapiola Guerrico por participar en las entrevistas, comentando su experiencia personal.

Muchas gracias también a Carlos Valenzuela que me ayudó a preparar las presentaciones del proyecto y un agradecimiento muy especial para mis padres, que siempre me alientan a desplegar mi vocación y apoyan en mi proyecto profesional con entusiasmo y alegría.

Índice

Índice de imágenes seleccionadas.....	5
Introducción.....	6
Capítulo 1. Discapacidad e inclusión en la Ciudad de Buenos Aires.....	16
1.1. Método de acreditación de la falta de accesibilidad	16
1.2. Inclusión y accesibilidad.....	18
1.3. Los Siete principios del diseño universal.....	21
1.4. La discapacidad frente al transporte público.....	27
1.5. Servicios públicos y lugares de espaciamiento.....	28
1.6. Algunas enseñanzas preliminares que surgen de la investigación	29
1.6.1. Mejorar la accesibilidad.....	29
1.6.2. El tránsito en sillas de ruedas.....	30
Capítulo 2. Discapacidad creciente.....	32
2.1. La discapacidad motriz como causa principal de discapacidad	32
2.1.1. Los Accidentes Cerebrovasculares. Otro gran causante de discapacidad...	34
2.1.2. La mayor longevidad.....	35
2.2. La dificultad de encontrar una solución desde el sector público.....	36
2.3. Propuesta de solución desde el sector privado.....	37
2.4. Impresión 3D y discapacidad.....	40
2.4.1. Algunos productos que actualmente están disponibles para su impresión 3D, de complejidad igual o mayor a una rampa móvil.....	43
Capítulo 3. Elementos técnicos para tener en cuenta en cuanto al Diseño urbanístico.....	46
3.1. Situación actual de las Ciudades Argentinas.....	46
3.2. El Marco legal aplicable. La ley nacional.....	48
3.2.1. El decreto reglamentario.....	49
3.2.2. La Provincia de Buenos Aires.....	49
3.2.3. La legislación en la Ciudad de Buenos Aires.....	52
3.3. Las normas técnicas aplicables más importantes.....	52
3.4. Estado de cumplimiento de la normativa existente.....	53
3.5. Oferta de rampas móviles para discapacitados existentes en el mercado.....	55
3.6. Temas principales a tener en cuenta en relación al diseño de la rampa.....	58
3.7. Materiales y nuevas tecnologías de diseño.....	59
Capítulo 4. Autonomía y discapacidad en la Ciudad de Buenos Aires.....	63
4.1. Obstáculos habituales y sus características.....	63
4.2. Las sillas de ruedas, Observación general	65
4.2.2. Diseños habituales.....	65
4.2.3. Defectos.....	67
4.3. Encuesta sobre accesibilidad.....	68
4.4. Entrevistas.....	70
4.5. Trabajo de campo confirmatorio.....	72
4.6. Conclusiones del trabajo de campo.....	77

Capítulo 5. Propuesta de diseño de rampa.....	78
5.1. La falta de rampas suficientes.....	78
5.2. Desafíos y propuesta funcional.....	80
5.3. Diseño funcional.	81
5.4. Materiales y procesos tecnológicos.....	82
5.5. Ensamble y uso.	83
5.6. Detalle y características de los materiales elegidos.	84
5.6.1. Módulos de plástico ABS.	84
5.6.2. Propiedades particulares del ABS.	84
5.6.3. Aluminio.....	85
5.6.4. Goma Antideslizante y burletes del mismo material.....	85
5.6.5. Pintura e-poxi.....	83
5.6.6. Bisagras de acero.....	87
5.6.7. Bastón telescópico.	88
5.6.8. Pieza Bichero	89
5.6.9. Bolso de guardado.....	90
5.7. Procesos Productivos.....	90
5.8. Costos de elaboración.....	91
5.9. Estrategia de comercialización y distribución.....	91
5.10. Propuesta visual.....	92
5.11. Consideraciones de la propuesta.....	94
Conclusiones.....	95
Imágenes Seleccionadas.....	99
Lista de Referencias Bibliográficas.....	101
Bibliografía.....	107

Índice de imágenes seleccionadas

Figura 1: Dimensiones y componentes de la diversidad.....	99
Figura 2: Rampa de acceso a taxi de los Estados Unidos de América	99
Figura 3: Subterráneo sin rampas ni ascensores.....	100
Figura 4: Sin rampas en veredas.....	100

Introducción.

El tema de este Proyecto de Graduación (PG) es una rampa móvil universal y corresponde a la disciplina Diseño Industrial. Se encuadra en la categoría de Creación y Expresión bajo la línea temática Diseño y Producción de Objetos y pretende ofrecer desde el diseño, una solución a las personas con movilidad reducida, para trasladarse de un sitio a otro, en forma autónoma, mediante la elaboración de una rampa portable, plegable, simple y económica, adaptable a cualquier silla de ruedas, en el entendimiento que dicho producto podría mejorar rápidamente la vida cotidiana a un enorme número de personas. La investigación de esta problemática se realiza por el interés en ayudar a las personas con discapacidad motriz, con motivo de haber observado las dificultades sobrevinientes de algunas personas del entorno familiar para poder desempeñarse con autonomía, luego de sufrir un accidente cerebro vascular (ACV) y parte de la siguiente pregunta problema: ¿Cómo diseñar una propuesta realista, simple y económica para que los discapacitados puedan trasladarse en sillas de ruedas en una ciudad sin rampas suficientes?

La simple observación demuestra que las ciudades y localidades del país, no se encuentran debidamente preparadas para atender las necesidades de las personas con discapacidad. Por ejemplo, no es común encontrar baños públicos con facilidades para personas discapacitadas. Si bien se han construido en los últimos años muchas rampas en las veredas de la Ciudad de Buenos Aires, el estado general de las calles y veredas es poco amigable para el traslado de una persona en sillas de ruedas y existen aún muchas calles empedradas y pocas bocas de subterráneo con ascensores. Las escuelas, universidades y hospitales públicos y también muchos edificios privados, suelen adolecer de facilidades y accesos suficientes y las oficinas públicas en general, además de una falta significativa de mantenimiento, no suelen estar preparadas para ellos. Basta observar el fenómeno en cada votación, en que el jefe de mesa debe trasladar la urna varios pisos, cada vez que debe votar un discapacitado, por la falta de facilidades y accesos

debidamente preparados. Este problema no solamente afecta a la persona discapacitada en cuanto a la posibilidad de acceder a distintos lugares, sino que además lo enfrenta a la incomodidad de tener que depender de otras personas, que lo carguen por las escaleras, en forma difícil y peligrosa.

La resolución adecuada a este problema demandará muchos años, ya que requiere de un presupuesto muy significativo y la realización de innumerables obras, con las complicaciones que ello lleva aparejado. De ahí surge la importancia de proponer un diseño de rampa económica, adaptable a cualquier silla de ruedas, que mejore la calidad de vida de las personas con discapacidad motriz.

De la investigación realizada surge la importancia de encarar el diseño industrial como una oportunidad de generar cambios culturales a favor de la mayor accesibilidad y aprovechamiento de las oportunidades de la vida en sociedad, por parte del mayor número de personas posible, más allá de que sean discapacitados motrices o no, ya que las mejoras en el diseño que facilitan el uso de los diferentes bienes y servicios por parte de personas con algún tipo de discapacidad también favorecen el uso por parte de la mayoría de las personas en general.

Dentro de los objetivos específicos del trabajo, se analizan los principales obstáculos que denuncian las personas con discapacidades motrices, las soluciones y productos existentes pensados para dar accesibilidad, los materiales y herramientas existentes para mejorar los diseños y determinar en qué se destaca el diseño propuesto en relación con ellos. Además, se identifican también las medidas y pesos usuales de las sillas para discapacitados que se ofrecen en el mercado en relación con los parámetros ergonómicos de discapacitados y de personas con dificultad para caminar. También se evalúa cuantos edificios o espacios públicos requieren de facilidades de acceso para personas con discapacidad y se determina cuál sería el modelo de rampa que mejor se adaptaría a las condiciones de dichos edificios o espacios públicos. A esos efectos, se analizan los

tamaños estándares de escaleras, alturas y cantidades de escalones que poseen los edificios o espacios públicos de la Ciudad de Buenos Aires.

Además, se detallan las opciones de materiales existentes en el mercado más convenientes en virtud de su durabilidad, peso (que sean livianos) y practicidad para su colocación, traslado y manejo a fin de proponer materiales que se vayan a utilizar para la fabricación, teniendo en cuenta las propiedades tecnológicas para su uso y traslado. Finalmente se ofrece una propuesta funcional del producto requerido que sea visualmente agradable.

Para conocer el estado de la cuestión, se realiza un relevamiento de antecedentes académicos de Proyectos de Grado, desarrollados por los alumnos de la Universidad de Palermo, ahondando en diferentes temáticas y miradas que se relacionan a la inclusión de personas con discapacidad (en particular aquellas personas con discapacidades motrices). Esta selección es demostrativa de la dificultad de las personas con movilidad reducida de acceder a espacios públicos y mantener una vida independiente, y de la posibilidad desde el diseño industrial de ofrecer respuestas que combinen soluciones personalizadas, con propuestas de bajo costo y útiles para diversas situaciones o discapacidades, utilizando las diversas herramientas actualmente al alcance del diseñador, de modo que sean de fácil y rápida implementación general.

El primer PG seleccionado (Negrete 2015) denominado Diseñando Inclusión, tiene por objetivo analizar el desarrollo del diseño inclusivo, para la creación de un producto que mejoren la calidad de vida de personas con discapacidad, utilizando nuevas tecnologías de fabricación. La originalidad de este proyecto es que propone enfrentar el problema del alto costo de los productos inclusivos personalizados, mediante el uso de la tecnología de impresión 3D, haciendo posible que se fabriquen productos personalizados a bajos costos y con diseños únicos basados en la necesidad particular de cada usuario.

El segundo PG elegido (Lee 2014), denominado Discapacidad y Espacio Público, tiene por objetivo general la realización de una propuesta de diseño de mobiliario urbano (incluyendo

accesos, semáforos, lugares de descansos, baños públicos, etc.) como resultado del cual el espacio público tenga el mismo valor para las personas, sean con discapacidad o sin ella.

El tercer PG de (Lòaiciga Murillo 2012), propone al diseñador de interiores mantener una mirada amplia, a fin de aplicar la cantidad de herramientas actualmente a su alcance para poder diseñar espacios totalmente accesibles para personas con discapacidad física.

El cuarto PG seleccionado (Aquino Guerrero 2013), documenta con un extenso trabajo de campo, la evidente necesidad de resolver el problema de la falta de rampas a fin de facilitar la autonomía y la integración de usuarios (incluyendo tanto personas con dificultades motrices como en situaciones de vejez, obesidad y embarazo) al entorno y su necesario acceso a los medios de transportes. En este trabajo se identifica a personas con dificultades motrices como vejez, obesidad y embarazo. Se procede a reconocer sus requerimientos fundamentales, los cuales los caracterizan en forma particular y se cuantifica la población de incumbencia.

El quinto PG elegido (Buey Fernandez 2012), denominado Diseñando para la total inclusión, enfatiza sobre la importancia del diseño como herramienta de solución de problemas de índole social. Ella sostiene que el diseñador al ser parte de la sociedad se preocupa por las ideas y resoluciones de problemas que brinda ofreciendo soluciones en la que los objetos ya no son el centro de interés. La mirada está puesta ahora en las necesidades de la sociedad en su conjunto y del planeta en sí. En este trabajo se vislumbra una mirada más responsable sobre las consecuencias de las diferentes configuraciones.

El sexto PG (Cánepa año 2012), desarrolla el tema de la integración de niños con discapacidades motoras en escuelas públicas, a partir del diseño interior y la intervención funcional de las aulas. En este trabajo se propone una nueva forma de resolución de espacio universal de un aula de escuela pública, buscando un modelo sistematizado y por tanto posible de ser repetido en otras instituciones y es un buen ejemplo de cómo con las

técnicas y herramientas de diseño actuales, se puede lograr diseños integradores, sin que ello implique mayores costos.

El séptimo PG seleccionado (Bianchi 2015), resalta la carencia de accesibilidad en las estaciones del sistema de subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires y plantea la instalación de ascensores con características inclusivas, solados podo táctiles para guiar a las personas no videntes, instalación de barandas en los recorridos subterráneos, placas en idioma braille y demás. Este conjunto de soluciones tiene como objetivo solucionar la transferencia urbana en las mencionadas estaciones, otorgando la posibilidad de conectar la superficie terrestre, con el nivel del subte, sin importar la discapacidad o condición de la persona.

El octavo PG elegido (Aliverti 2010), se focaliza particularmente en las necesidades de aquellas personas con discapacidades motrices por ser la mayor proporción dentro del grupo de discapacitados. Además, en el marco ya del Diseño Industrial, se investiga la relación de los objetos con los usuarios y en particular la implicancia que los mismos pudieran tener en la integración de los discapacitados, así como la responsabilidad ética por parte de los diseñadores industriales en dicho proceso.

El noveno PG (Fernandez Bazerque 2013), también enfrenta el problema de la discapacidad motriz, como resultado de la gran cantidad de accidentes de tránsito.

Las víctimas de este tipo de accidentes reciben un drástico cambio de vida y muchas veces no logran insertarse en la sociedad nuevamente debido a esta condición, ingresando en una fuerte depresión que, según señala, algunas veces conlleva al suicidio.

Dentro del marco del Diseño Industrial, investiga la relación de los objetos con los usuarios y en particular la implicancia que los mismos pudieran tener en la integración de los discapacitados motrices, así como la responsabilidad ética por parte de los diseñadores industriales en dicho proceso.

Finalmente, el décimo PG seleccionado (Velez 2013), denominado Diseñando para las periferias, si bien no se refiere en forma directa al problema de la discapacidad, si plantea

una reflexión sobre el rol del diseñador en general en la sociedad moderna, y el desafío de diseñar soluciones para mejorar la calidad de vida humana en general. Destaca que es responsabilidad de todo diseñador, así como de cada ciudadano, responder desde su lugar y disciplina a las necesidades básicas reales y concretas, en vez de a las que generar el modelo económico actual e intentar la protestación sin el auxilio de una conciencia crítica – ecológica y social – que lleva siempre a evadir la realidad contingente.

El trabajo encara el problema de la vivienda precaria, pero el principio aplicado a la vivienda de emergencia seriada es el mismo que se propone para el caso de la incapacidad motriz. En resumen, el conjunto de PG's seleccionados pretende poner de manifiesto que los espacios o servicios públicos existentes en nuestras ciudades (en particular en la ciudad de Buenos Aires), no son suficientemente inclusivos y que desde el diseño industrial, se pueden generar soluciones de bajo costo y fáciles de implementar, que permitan integrar a la sociedad todas aquellas personas que por sus características personales (discapacidad física) o sociales (situación de pobreza), no cuentan con la autonomía propia de los demás ciudadanos.

En varios de los proyectos se destaca que la principal discapacidad es la motriz, ya que se trata de un caso de discapacidad creciente, pues a los problemas de nacimiento o resultados de alguna enfermedad (ACV, etc.) se le suman los resultantes de accidentes (en especial de tránsito). El proyecto de rampa móvil para personas con discapacidad motriz pretende dar soluciones entonces, a la dificultad de traslado que enfrentan las personas con ese tipo de problemas.

El PG estará conformado por cinco capítulos. El primero analiza el problema en general y lo contrasta en particular con la realidad de la Ciudad de Buenos Aires. El segundo capítulo explica que la discapacidad motriz es un fenómeno creciente y señala la dificultad de resolver el problema solamente mediante políticas públicas. También introduce las primeras propuestas de solución desde el sector privado. El tercero analiza la normativa legal y técnica a tener en cuenta para el diseño de la propuesta, la oferta de rampas

existentes en el mercado y la posibilidad de aprovechar las nuevas tecnologías y materiales para el diseño de una propuesta superadora. El cuarto verifica mediante entrevistas, encuestas y trabajos de campo la veracidad del problema planteado y el último se refiere a la propuesta de diseño en particular.

En el primer capítulo se plantea el problema de la discapacidad y la inclusión en general y luego se acredita que las ciudades argentinas no se encuentran debidamente preparadas para atender las necesidades de las personas con discapacidad en general. Tal como fuera dicho antes, no es común encontrar baños públicos con facilidades para personas discapacitadas, el estado general de las calles y veredas es poco amigable para el traslado de una persona en sillas de ruedas y existen aún muchas calles empedradas y pocas bocas de subterráneo con ascensores. La situación de los subterráneos se repite con relación al transporte público en general, demás servicios públicos y lugares de esparcimiento. En una ciudad sin rampas, pero con obstáculos (escaleras, veredas, empedrados, baches), los discapacitados no pueden trasladarse de un sitio a otro, a fin de tener una vida normal, sin depender de otras personas para su traslado.

El segundo capítulo destaca que el aumento del transporte de todo tipo, sumado al stress de la vida moderna y a la mayor expectativa de vida de las personas, han traído aparejado un aumento muy significativo de las discapacidades motrices sobrevinientes, producto principalmente de accidentes de tránsito y accidentes cardiovasculares (ACV), lo que torna a este tipo de discapacidad en un problema cada vez mayor.

Además, el aumento acelerado de la población mundial, el crecimiento de la población urbana y del transporte automotor en general, torna insuficiente los esfuerzos del Estado por mejorar la situación. Este tema se encuentra agravado por la existencia de una infraestructura estatal no adaptada y en mal estado de mantenimiento general. La resolución adecuada a este problema desde el sector público demandará muchos años, ya que requiere de un presupuesto muy significativo y la realización de innumerables obras, con las complicaciones que ello lleva aparejado. Finalmente, se realiza un análisis

de las posibilidades de mejora de la situación desde la iniciativa privada y el diseño industrial en general, como resultado de la aparición de nuevas técnicas de producción (incluyendo la impresión 3D), que permiten resolver problemas de accesibilidad y discapacidad, en forma simple, poco onerosa y descentralizada.

Una vez determinada la necesidad de facilitar la autonomía del discapacitado motriz, en el tercer capítulo se detallan las características comunes de los obstáculos más habituales (escaleras, empedrados, cordones y obstáculos en general) y la dificultad de resolver dichos obstáculos con la oferta de sillas de ruedas existentes en el mercado. Entre otros aspectos se analiza las características ergonómicas de los productos que se ofrecen, el precio promedio, la durabilidad y cuan hábiles son para enfrentar los obstáculos reseñados en los capítulos anteriores. También se observa la viabilidad de complementarlos con algún tipo de rampa móvil y se realiza un análisis sobre la posible aplicación combinada de nuevos materiales, livianos y resistentes, con el diseño de algunas piezas producido desde impresoras 3D, cuyo análisis se realizara en el capítulo anterior.

En el cuarto capítulo, mediante el uso de información obtenida en base a métodos científicos, tales como estadísticas efectuadas en forma profesional con el auxilio de las redes sociales y programas informáticos preparados para ello, se determina cual es el porcentaje de edificios a los que les falta accesos adecuados para discapacitados, y si tienen el espacio suficiente para agregar accesos o necesitarían hacer una obra de cierta importancia. El resultado de las encuestas es validado con observaciones de campo, para confirmar su corrección. Estos trabajos consisten tanto en la observación personal, como en entrevistas a personas discapacitadas y con el aprovechamiento de herramientas informáticas existentes.

Finalmente, en el quinto capítulo se presenta el diseño propuesto. La propuesta consiste en una rampa portable, plegable, simple y económica, adaptable a cualquier silla de ruedas, en el entendimiento que dicho producto mejoraría rápidamente la vida cotidiana a un enorme número de conciudadanos. Para ello, se analiza cuáles serían los materiales y

procesos tecnológicos más adecuados para la lograr la elaboración de dicho producto. Adicionalmente se pretende lograr un diseño visualmente agradable.

Al comienzo del capítulo primero, se señala que el presente PG, parte de la premisa que las ciudades argentinas no se encuentran debidamente preparadas para atender las necesidades de inclusión de las personas con discapacidad y que las soluciones provistas desde el sector público son insuficientes para solucionar dichas necesidades.

Teniendo en consideración, el análisis de la situación que se efectúa en los puntos 1.1. a 1.4. más adelante, el objetivo general del PG entonces, es generar un modelo de rampa plegable económica, que se pueda utilizar en cualquier silla de ruedas y permita acceder a espacios no preparados para personas con discapacidad.

Dicho objetivo se enmarca en el centro mismo de la razón de ser del diseño industrial, que se caracteriza por dar respuestas que combinan soluciones personalizadas, con propuestas de bajo costo y útiles para diversas situaciones, utilizando las diversas herramientas actualmente al alcance del diseñador, de modo que sean de fácil y rápida implementación general.

Dicho de otro modo, un típico objetivo del diseño industrial es desarrollar productos que resuelvan problemas concretos, de modo económico, simple y confiable. También, como surge de este PG, generar cambios culturales en beneficio de la mayor cantidad de personas posible. El desafío del presente PG entonces, consiste en encontrar dentro de la actividad privada, respuestas al problema de la falta de infraestructura suficiente, que estén al alcance de cualquier persona discapacitada, aprovechando para ello de la continua innovación en materiales y procesos tecnológicos propia de los tiempos modernos y en el convencimiento que no es de esperar una solución eficiente al grave problema existente, confiando solamente en el accionar del sector público.

El aumento acelerado de la población mundial, el crecimiento de la población urbana y del transporte automotor en general y el envejecimiento de la población en general, torna insuficiente los esfuerzos del Estado por mejorar la situación de las personas con

discapacidades motrices. Por su parte, el aumento exponencial del transporte de todo tipo, sumado al stress de la vida moderna, han traído aparejado un aumento muy significativo de las discapacidades motrices sobrevinientes.

En este PG se acredita la real dimensión del problema con la ayuda de métodos científicos. Una vez determinada la necesidad de facilitar la autonomía del discapacitado motriz, se detallan las características comunes de los obstáculos más habituales (escaleras, empedrados, cordones y obstáculos en general) y la dificultad de resolver dichos obstáculos con la oferta de sillas de ruedas existentes en el mercado. Entre otros aspectos se verifican las características ergonómicas de los productos que se ofrecen, el precio promedio, la durabilidad y cuan hábiles son para enfrentar los obstáculos reseñados.

Finalmente se propone el diseño de un proyecto de rampa móvil, portable, plegable, simple y económica, adaptable a cualquier silla de ruedas. Adicionalmente se complementa el producto con una pieza bichero adaptable a cualquier bastón, a fin de que la persona con movilidad reducida pueda instalar y recuperar la rampa en forma autónoma y sin ayuda de terceros y se proyecta un modelo de bastón y una mochila para trasladar la rampa cómodamente en el respaldo de la silla de ruedas, como elementos complementarios pero no indispensables de la propuesta.

Capítulo 1. Discapacidad e inclusión en la Ciudad de Buenos Aires.

El presente Proyecto de Grado, parte de la premisa (a ser demostrada a lo largo del PG) que las ciudades argentinas no se encuentran debidamente preparadas para atender las necesidades de inclusión de las personas con discapacidad y que las soluciones provistas desde el sector público son insuficientes para solucionar dichas necesidades. También parte de la premisa (De la Peña, G., 2015) que el diseño industrial, puede y debe ser una ciencia transformadora de la cultura en general, generando en la sociedad la necesidad de pensar su diseño urbanístico y en general, el diseño de los productos, de modo tal que sean accesibles, inclusivos y funcionales para todos.

El objetivo de diseñar una rampa transportable, adaptable a cualquier silla de ruedas pretende ejemplificar que con verdadera conciencia social y aprovechándose de los últimos desarrollos en herramientas y materiales, se pueden encontrar desde el diseño industrial, soluciones simples y de bajo costo, verdaderamente inclusivas.

1.1. Método de acreditación de la falta de accesibilidad.

Para acreditar la falta de accesibilidad existente y que el producto propuesto es una respuesta adecuada al problema, se efectúa un trabajo de investigación conforme a las pautas para la creación de un producto de acuerdo con las mejores prácticas de diseño de productos propuestas por Milton y Rodgers, (2001, pp. 56-63). En efecto, dichos autores proponen comenzar con una etapa de antecedentes, incluyendo entrevistas, lectura de textos, comparaciones interculturales y sondeos, a fin de verificar “los deseos y necesidades de los usuarios potenciales, así como la evaluación de los productos de la competencia” (p.58).

Dentro de la bibliografía consultada, se destaca el MAEP (2010, Ministerio de Desarrollo Urbano) en donde (p.11) el Jefe de Gabinete de la subsecretaría de Proyectos de Urbanismo, Arquitectura e Infraestructura, Arquitecto Miguel Ortemberg reconoce que “el espacio público existente fue diseñado y construido con otros parámetros conceptuales

que no se planteaban la integración de todas las personas como eje del diseño, de modo que, como punto de partida, tenemos una ciudad plagada de obstáculos.”

Al caracterizar las diferentes discapacidades, el documento reconoce (2010, Ministerio de Desarrollo Urbano p.20) “la necesidad de aceptar la diversidad de capacidades humanas como algo inherente a su ciclo vital y, en consecuencia, que es responsabilidad de los profesionales del diseño la construcción y la gestión de los entornos, la tarea de garantizar la accesibilidad a fin de lograr la igualdad de oportunidades para el mayor número posible de personas y facilitar las actividades y, de este modo, el ejercicio pleno de sus derechos personales y ciudadanos.”

En dicho sentido, Coriat, (2003, pp. 51-64) analiza con detalle la realidad del diseño urbanístico de nuestras ciudades y dedica trece páginas a explicar como la racionalización de la ergonométrica humana no responde a las reales necesidades de la mayoría de las personas y en particular, a las personas con algún tipo de discapacidad. En esa obra Coriat, (2003, p.57), efectúa un análisis detallado y crítico de cómo la arquitectura y el diseño urbano está pensado para un ergonómico realizado en base a una campana de Gauss, que pretende ser efectiva para la cota superior de personas de una medida parecida, pero que esta medida, que la autora denomina “la trampa del hombre medio”, excluye a “una importante franja de la población”. En una nota al pie de página (p.241), la autora agrega que “Este es un serio problema que se plantea en edificios existentes, particularmente en unidades de viviendas en las cuales es necesario girar 90 grados al circular con silla de ruedas por estrechos pasillos internos...” La autora da una infinidad de ejemplos (pp.282-224), acompañando imágenes de todo tipo, de cómo calles, escaleras, altura de baños, lavatorios, escritorios, etc., demostrativas de la verdadera aventura que es para una persona en sillas de ruedas, trasladarse de un lugar a otro.

El documento del MAEP incluye (pp. 28-72) las medidas, materiales, pendientes, y demás características que debieran tener los vados y pasos peatonales, las rampas, escaleras y pasamanos para dar accesibilidad a las personas con discapacidades motrices a los

espacios públicos e incluye un anexo (pp.74-83) con imágenes de cómo es posible mejorar el espacio público para dar mayor accesibilidad a las personas con discapacidades motrices. Todo ello es demostrativo de las necesidades de mejora que requiere el diseño urbano para que las ciudades de argentina sean inclusivas.

La veracidad de la premisa es una realidad evidente. No es común encontrar baños públicos con facilidades para personas discapacitadas, el estado general de las calles y veredas es poco amigable para el traslado de una persona en sillas de ruedas y existen aún muchas calles empedradas y pocas bocas de subterráneo con ascensores. La situación es similar con relación al transporte público, demás servicios públicos y lugares de esparcimiento. En una ciudad sin rampas, pero con obstáculos (escaleras, veredas, empedrados, baches), los discapacitados no pueden trasladarse de un sitio a otro, a fin de tener una vida normal y sin depender de otras personas para su traslado. En la Figura 3 se observa la dificultad de acceder a un subterráneo por la falta de ascensores. En la Figura 4 se observa lo difícil y peligroso que es circular en silla de ruedas en una ciudad sin rampas. Mas adelante se demostrará también que los esfuerzos del sector público son insuficientes para resolver el problema en un futuro inmediato y de ahí que se requiera de la creatividad del diseñador industrial para lograr una mejora efectiva.

1.2. Inclusión y accesibilidad.

Las personas discapacitadas enfrentan en forma diaria barreras físicas, sociales y culturales, que las excluyen de la mayor parte de las actividades sociales. La implementación de un diseño incluyente en los centros urbanos otorga al diseño industrial la posibilidad de ser un factor de progreso y cambio de los paradigmas sociales en relación al tratamiento de la discapacidad.

El problema es que el reconocimiento del derecho de todos los ciudadanos a obtener un trato igual requiere generar las condiciones sociales, culturales y físicas para resolver las limitaciones de acceso producidas por la discapacidad. La igualdad, en suma, no se

conforma con lo formal o de trato, sino que exige que se tenga en cuenta la sustancial, material o, de hecho.

De la Peña, G. (2015) introduce la importancia de efectuar dicho aporte desde el diseño industrial, a fin de dar accesibilidad y correr las barreras de la desigualdad de oportunidades a las personas con discapacidad.

En dicho sentido opina que

Uno de los objetivos fundamentales de las diferentes prácticas del diseño urbano, industrial, arquitectónico y gráfico, radica en satisfacer necesidades físicas y sociales de las personas, a través de medios artificiales específicos que contribuyan a que el ser humano enfrente las adversidades causadas por el medio que le rodea. (De la Peña, G., 2015)

Papanek (1977), por su parte, fue uno de los primeros dentro de la comunidad latinoamericana en destacar la función del diseño industrial de abrir nuevas líneas de diseño enfocadas a las necesidades sociales de las personas con discapacidad.

El objetivo es hacer un diseño incluyente, accesible para todos, que contemple todas las necesidades de los diferentes grupos y los integre de tal manera que el diseño satisfaga las necesidades de la mayoría de la población (Margolin, 2004), ya que la propuesta del diseño incluyente o accesible se fundamenta en la perspectiva de los derechos humanos.

La accesibilidad se apoya en el derecho a circular libremente, a la recreación, a la información, a la práctica del deporte, al aprovechamiento del tiempo libre y en el derecho a la cultura.

La falta de diseño inclusivo en nuestras ciudades provoca en la práctica la exclusión de las personas con discapacidad de la vida social y cultural. Señala Casullo (1960), que el antiguo enfoque exclusivamente médico del problema de la discapacidad comienza a ser remplazado por un enfoque de diseño inclusivo, a partir de los años sesenta.

Aguado (1995) reseña los primeros hitos, que demuestran la paulatina toma de conciencia mundial, incluyendo el Año Internacional para las personas con discapacidad en 1981 y la aprobación del Programa de acción mundial para los impedidos el 3 de diciembre de 1982.

Es de particular importancia la denominada Década de las Naciones Unidas para las

personas con discapacidad (1983-1992), cuando muchos países comenzaron a efectuar acciones concretas en relación con la discapacidad. En dicho sentido, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea han declarado el año 2007 como el Año europeo de la igualdad de oportunidades para todas las personas.

El modelo de diseño incluyente y accesible está llamado a ser entonces, un factor de cambio, ya que obliga a todos los diseñadores a repensar sus ideas y productos bajo la premisa de que sean inclusivos y accesibles para todos. Norberto Chavez, (2002) en México, dice acerca del diseño: “dime qué priorizas [con tu diseño] y te diré a qué cultura perteneces”. El objetivo entonces es efectuar diseños, que sean útiles para todos.

Claudia Sanchez (2006) recuerda que durante la década de los años setenta el arquitecto norteamericano Michael Bednar sugirió la necesidad de tener un concepto más amplio y universal de la accesibilidad, ya que las leyes ofrecían una protección invaluable para la población con discapacidades, pero no facilitaban el desarrollo del potencial creativo del diseño. También señala que en los años ochenta, en Europa y los Estados Unidos, las personas con discapacidad, que contaban ya con una organización más sólida, establecieron un frente común contra las leyes sobre accesibilidad que reducían el diseño a una serie de requerimientos mínimos y elementales.

Mas allá de esos antecedentes, la toma de conciencia del problema de la inclusión es una cuestión que recién comienza ser tratada en forma seria y sistemática por el sector público de los diversos países a partir de la década del ochenta, pudiendo considerarse otro hito muy significativo, cuando en el año 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, definida allí como una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades (Naciones Unidas, Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2018).

La necesidad de tomar conciencia sobre la importancia de generar una cultura verdaderamente inclusiva, que no discrimine al diferente, sino que, por lo contrario, incluya y se enriquezca con los valores, talentos e intereses de las personas que por cualquier razón (raza, color, sexo, religión, inclinación sexual, incapacidad física o mental, etc.) son calificados de diferentes, está en la agenda de los organismos internacionales (Unesco, 2018) y los diversos países (en ese sentido, se puede ver por solo dar un ejemplo la página web del Ministerio de Educación de Ecuador, 2017) y genera en la actualidad movimientos universales para la inclusión, respeto y falta de discriminación, entre los que se destaca el generado para el reconocimiento de los derechos de las mujeres, que dió origen al ya famoso movimiento en contra del abuso sexual o la elaboración de estadísticas sobre cuáles son los países con políticas más inclusivas dentro de la región.

Sanchez (2006) recuerda que a finales de los años ochenta, el arquitecto discapacitado Ronald Mace, reinventó el término Diseño Universal como aquel diseño que busca beneficiar a los usuarios de todas las edades y grados de habilidad, evitando erogaciones poco accesibles.

Ronald Mace, entre otros, propuso siete principios del diseño universal, que establecen ciertas características que se deben cumplir con el objeto de que pueda ser disfrutado por la mayor cantidad posible de personas. Principios que implican mejoras para todas las personas y que con pequeñas modificaciones y sin elevar el costo, amplían los mercados y mejoran las condiciones de usabilidad. Cuando se mejora la visibilidad o se reduce el ruido o se facilita el acceso, no solamente se ayuda a las personas con alguna discapacidad, sino que se mejoran las condiciones de uso para todas las personas.

1.3. Los Siete principios del diseño universal

El siguiente es un resumen de los siete principios del diseño universal, según los recoge De la Peña, G. (2015).

1er principio: Uso equiparable. El diseño debe ser útil y accesible para el mayor número de personas más allá de sus capacidades. Para ello debe evitar segregar personas y sus prestaciones y las cualidades de privacidad, garantía y seguridad deben ser similares y estar al alcance de todos.

2o principio: Uso flexible. Debe otorgar posibilidades de elección de formas, modos y tiempos de uso, según sea la preferencia de cada individuo.

3er principio: Debe ser simple e intuitivo. Se debe eliminar la complejidad innecesaria.

4o principio: Información perceptible. Debe utilizar diferentes formas para presentar de manera redundante la información esencial (gráfica, verbal o táctil) marcando diferencia según la importancia, mediante contrastes, tamaños, etc., de modo que sea accesible a cualquier persona, a personas con diferentes habilidades.

5o principio: Tolerancia al error. Debe contener elementos para minimizar los riesgos y errores.

6o principio: Debe exigir poco esfuerzo físico.

7o principio: Tamaño y espacio para el acceso y uso. Debe tener tamaño y espacio apropiados para el acceso y uso, teniendo en cuenta las características ergonómicas del usuario y de sus eventuales auxiliares.

En la introducción a este capítulo, se señala que el diseño industrial puede y debe ser un factor de cambio cultural que genere conciencia respecto de la importancia de idear y producir productos que sean adaptables y utilizables por el mayor número de personas posibles. Dicho de otro modo, que sean inclusivos. Según el Índice de Inclusión Social publicado por la revista *Americas Quarterly* (2015), el país socialmente más inclusivo de América es Uruguay. En el segundo puesto está Estados Unidos, con 73,1. Tercero se encuentra Argentina, con 71,9. Basta observar la falta de cumplimiento de los siete principios reseñados en relación al diseño urbano de nuestras ciudades, para comprobar el largo camino que hay por delante, ya que es poco lo que se ha avanzado en Argentina y así y todo está considerada tercera dentro de la región.

En el cuadro de la Figura 1 elaborado por la Universidad Di Tella (2017) se observan las principales áreas sobre las cuales la sociedad ha comenzado a tomar conciencia de la necesidad de trabajar en la inclusión.

Milton y Rodgers (2001 p.58) señalan entre otras cosas, que el análisis debe contemplar comparaciones interculturales, sin embargo, con relación al diseño de las ciudades (Naciones Unidas, Objetivos de Desarrollo Sostenible Número 11, 2018), el problema atraviesa todas las culturas y no es exclusivo de las ciudades de la Argentina, pues se repite en todos los lugares del mundo, más allá de la realidad cultural de cada pueblo. Tanto es así, que la importancia de modificar el diseño urbano de las ciudades latinoamericanas surge del informe del año 2002 de la Organización Panamericana de la Salud, que dice que “la accesibilidad y la movilidad son los principales problemas a los que se enfrenta la población con discapacidad, debido a las barreras arquitectónicas, urbanísticas, de realizar las actividades cotidianas” (la Guía de Diseño Accesible y Universal 2009).

En el caso de la discriminación con motivo de discapacidad física, el problema de la falta de inclusión también comienza a ser reconocido recién en los últimos años. De hecho, recién desde el año 2017 el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, tiene una página web (www.conadis.gov.ar) para asesorar en el tema de inclusión a las personas discapacitadas. Basta observar las características arquitectónicas de los edificios públicos, para verificar que la importancia de facilitar el acceso de las personas con discapacidades físicas recién comienza con el dictado de leyes y demás normas de los últimos años. En dicho sentido, la periodista Pierini (2006) destaca en el diario La Nación que recién en ese año se sancionó una norma para habilitar a las personas discapacitadas a petitionar la adaptación de los accesos de los edificios para cubrir sus necesidades básicas de movilidad.

Al comienzo de este capítulo, se señaló también que, conforme a las pautas de diseño de un producto propuestas por Milton y Rodgers, (2001, p. 58), además de la lectura de textos,

es conveniente realizar entrevistas para verificar “los deseos y necesidades de los usuarios potenciales”. Lo mismo recomienda la Fundación Once (p.13) en el *Manual denominado Metodología de Diseño para todos: Herramientas para considerar las capacidades cognitivas*, que se refiere específicamente a la elaboración de diseños para personas con discapacidades. Con relación al contenido de este capítulo, se realizaron tres entrevistas diferentes que serán desarrolladas en otros capítulos, pero basta decir en esta instancia que la primera de las entrevistas pone de manifiesto cuanto más difícil se hace la vida a una persona con discapacidad, cuando vive en una ciudad de un país no desarrollado. En efecto, Elkouss, (2006) explica la manera en que fueron proyectadas las ciudades de Copenhague, Barcelona y Berlín (pp. 40-62), donde se trata de garantizar accesibilidad a todas las personas. En la Figura 2 se puede observar un típico taxímetro de una ciudad de Estados Unidos, diseñado para permitir el acceso y traslado seguro de personas con discapacidades motrices. La situación es diametralmente distinta en las ciudades latinoamericanas en general y las ciudades argentinas en particular. La diferencia abismal entre el Producto Bruto Interno de los países latinoamericanos, comparado con el de los países desarrollados, es demostrativa que, aun con un programa consistente de inversión en el mejoramiento de los espacios y edificios públicos, llevado a cabo en forma consistente durante diez años, no se lograrían cambios significativos. Ello debido a que el constante aumento de la población, sumado al aumento de accidentes de vehículos provocan un crecimiento consistente de la población con discapacidades motrices, mayor al mejoramiento resultante de la inversión pública que se destina a resolver el problema. No es difícil acreditar que el problema de la falta de accesibilidad para las personas con diversas discapacidades es una cuestión no resuelta en la mayoría de las ciudades de los países de la región. En dicho sentido, por ejemplo, en el artículo titulado *Falta de rampas en edificios afecta a discapacitados* (2010) se señala el problema de la falta de rampas y accesos adecuados en las avenidas y calles de la ciudad de San José (República Dominicana), así como también que la mayoría de los edificios públicos son antiguos y no

se encuentran preparados para el traslado de personas discapacitadas. Ese artículo se queja de temas tan simples como la falta de pasamanos en las escaleras o rampas en las avenidas de sus ciudades. La misma conclusión, pero con relación a la situación en Argentina, se observa en el artículo *Personas con discapacidad padecen la falta de accesibilidad en San Juan* (2016) donde se destaca que, si bien la legislación a fin de adaptar los espacios y transporte público para dar acceso a las personas con discapacidad existe, la realidad de falta de rampas, transporte público inadecuado y edificios no acondicionados para recibir personas con discapacidad es una realidad no atendida. El mismo problema se encuentra en Salta, según Guantay (2015), que se refiere a la falta de voluntad política para resolver el problema.

En su trabajo, Elkouss (p.5) destaca que solamente en la Unión Europea está comprobada la existencia de entre 60 y 80 millones de personas discapacitadas. Por su parte, Castro Silva y Herrera Saray, (2007 p.1) señalan que en América Latina y el Caribe (ALC) existen al menos 50 millones de personas con algún tipo de discapacidad, en otras palabras, aproximadamente el 10% de la población de la región, según estudios del Banco Mundial. Fernandez Bazerque, (2013) pone énfasis en que el problema de la discapacidad motriz es un problema creciente, como resultado de la gran cantidad de accidentes de tránsito, resultante sin duda, de la cada vez mayor cantidad de vehículos por habitante. Por su parte, Castro Silva y Herrera Saray, (2007 p.8) también advierten el problema del crecimiento de la población con discapacidad motriz, con motivo del envejecimiento de la población.

La discapacidad será un motivo de preocupación aún mayor, pues su prevalencia está aumentando. Ello se debe a que la población está envejeciendo y el riesgo de discapacidad es superior entre los adultos mayores, y también al aumento mundial de enfermedades crónicas tales como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y los trastornos de la salud mental. Según lo anterior, desde el diseño, especialmente con la aplicación de la ergonomía, es posible realizar grandes aportes para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas en situación de discapacidad.

Las víctimas de este tipo de accidentes reciben un drástico cambio de vida y muchas veces no logran insertarse en la sociedad nuevamente debido a esta condición, ingresando en una fuerte depresión.

La cuestión es la misma en la ciudad de Buenos Aires, a pesar de las promesas de diferentes organismos públicos, conforme documenta Tomino, (2015), quien explica que las ciudades no se encuentran debidamente preparada para atender las necesidades de las personas con discapacidad. No es común encontrar baños públicos con facilidades para personas discapacitadas, el estado general de las calles y veredas es poco amigable para el traslado de una persona en sillas de ruedas y existen aún muchas calles empedradas y pocas bocas de subterráneo con ascensores. La situación es similar con relación al transporte público, demás servicios públicos y lugares de esparcimiento. En una ciudad sin rampas, pero con obstáculos (escaleras, veredas, empedrados, baches), los discapacitados no pueden trasladarse de un sitio a otro, a fin de tener una vida normal, sin depender de otras personas para su traslado.

Según señala ese autor, el propio Gobierno de la Ciudad reconoce que numerosas veredas de la ciudad están rotas y las rampas también escasean. Según dicho trabajo, el número de rampas asciende a 36.000, siendo Recoleta el barrio con mayor cantidad de accesos. Sin embargo, en los barrios del Sur pasa algo similar a lo que ocurre en las ciudades del interior, donde las rampas en las esquinas se cuentan con los dedos de las manos.

Uno de los principales problemas que afecta a las personas con discapacidad motriz consiste en la inmediata falta de independencia, que genera una limitante muy significativa a la posibilidad de desarrollar y aplicar sus talentos, afectando también el ánimo y autoestima del discapacitado. Este tema también está bien tratado por Elkouss, (2006 p.9), que destaca que

Todo individuo debe tener la oportunidad de poder salir del lugar adaptado donde reside, acceder a un transporte público, autobús, minibús, metro, tren, tranvía o taxi adaptados, desplazarse autónomamente hasta su lugar de trabajo o estudio adaptados,

realizar sus propias actividades diarias en entornos adaptados, áreas administrativas, comerciales, culturales o lúdicas, ir a tomar un refresco en un bar o cafetería adaptados.

A ello se le puede agregar que la falta de espacios y servicios públicos adaptados no solamente afecta a la persona discapacitada en cuanto a la posibilidad de acceder a distintos lugares, sino que además la enfrenta a la incomodidad de tener que depender de otras personas, que la auxilien o carguen por escaleras u obstáculos en forma difícil y peligrosa.

La segunda entrevista realizada (que se desarrollará en el capítulo cuarto) pone el acento en este problema. Se trata del caso de dos personas que sufrieron sendas hernias inguinales como resultado de los periódicos esfuerzos por ayudar a una discapacitada a enfrentar los problemas diarios resultantes de la falta de accesibilidad.

1.4. La discapacidad frente al transporte público.

Tomino, (2015) señala que el transporte público es la principal barrera física para las personas con discapacidad motriz. Coriat, (2003 p.130-131) también se refiere al tema y en particular analiza el problema de los accesos a los andenes de ferrocarril y su alta peligrosidad para las personas discapacitadas. El problema es de tal gravedad que se debió iniciar una causa judicial para lograr que una empresa de transporte otorgue un asiento adicional para el acompañante de una persona discapacitada. En el caso Grosskopf, Enrique y otro c/ Estado Nacional, Dto 118/06 s/ Amparo, se reconoció el derecho a una persona discapacitada a ocupar un asiento adicional, con motivo de las necesidades especiales de espacio derivadas de su incapacidad.

A pesar de que en el año 2009 se firmó la Convención Internacional sobre Personas con Discapacidad y que de allí surge la obligación de reemplazar el transporte público por un transporte adaptado a las personas con discapacidad, la realidad indica que se trata de una flota vehicular antigua y no acondicionada. Tomino, (2015) entrevista a varias

personas (Melody Escudero Amado y Romina Cutello Muñoz entre otros) que destacan las dificultades de las personas en sillas de ruedas, que acceder al transporte público.

Bianchi, (2015) resalta por su parte la carencia de accesibilidad en las estaciones del sistema de subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires. Plantea la instalación de ascensores con características inclusivas, solados podo táctiles para guiar a las personas no videntes, instalación de barandas en los recorridos subterráneos, placas en idioma braille y demás. Este conjunto de soluciones tiene como objetivo solucionar la transferencia urbana en la mencionada estación, otorgando la posibilidad de conectar la superficie terrestre, con el nivel del subte, sin importar la discapacidad o condición de la persona.

Tomino, (2015), señala que Juan Pablo Piccardo, presidente de la empresa estatal, Subterráneos de Buenos Aires (Sbase), admitió que sólo el 37% de las estaciones hoy son accesibles y que demandará "entre 5 y 8 años conseguir la adaptación de los accesos en toda la red. El plan de mejoras requiere de una inversión de unos 100 millones de dólares y, también, modificaciones para mejorar los dispositivos de emergencia y evacuación".

1.5. Servicios públicos y lugares de esparcimiento.

El mismo problema se observa en toda la infraestructura de edificios públicos en general y hay mucho material sobre el tema en la bibliografía seleccionada, en particular con relación a las escuelas públicas. En dicho sentido, Cánepa (2012), desarrolla el tema de la integración de niños con discapacidades motoras en escuelas públicas, a partir del diseño interior y la intervención funcional de las aulas.

Rato (2007), comenta que a partir de numerosas consultas y denuncias de padres de niños con discapacidad que no encuentran escuelas donde matricular a sus hijos, se relevó las instituciones educativas de la Ciudad de Buenos Aires. Así, se supo que 95% de las escuelas públicas y 73% de las escuelas privadas porteñas no cumplían con las

condiciones mínimas de accesibilidad: rampas de acceso, puertas que permitan el ingreso de sillas de ruedas, ascensores y baños adaptados.

El 21 de febrero del 2010, hay una noticia titulada *Fallo a favor de los discapacitados*, en el diario La Nación, que comenta que la ONG Acceso Ya y el Colegio de Abogados de la Ciudad de Buenos Aires, lograron mediante una acción judicial que el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires se obligara a realizar un plan de acción para construir rampas de acceso en todas las escuelas públicas de la Ciudad. Entonces, sólo 50 edificios escolares, de un total de 868, tenían accesibilidad.

Son innumerables los lugares públicos y privados que no tienen baños especiales ni accesos básicos. Hay ocupación indebida del espacio público y un mundo de distancia entre los andenes y los trenes urbanos y el cumplimiento del Código de Edificación Urbana de la Ciudad (ley 962) y el sistema de Protección de Discapacitados (ley 914) es pobre.

Por su parte, la situación no es mejor dentro del ámbito de la vivienda privada. En dicho sentido basta señalar que en un trabajo realizado por la Central de Trabajadores de la Argentina (CTA) destaca el aumento de población en los últimos 10 años que vive en villas miserias, que el 10% de las viviendas existentes no son recuperables, que un 10% de la población vive en situación de hacinamiento y que la antigüedad promedio de la infraestructura existente es de más de 50 años.

Coriat (2003 p 196-224), alerta sobre el problema del discapacitado para ingresar en comercios o restaurantes y da muchos ejemplos de las dificultades para ingresar en viviendas particulares y movilizarse dentro de ellas.

1.6. Algunas enseñanzas preliminares que surgen de la investigación.

1.6.1. Mejorar la accesibilidad.

La primera enseñanza del trabajo de investigación realizado se refiere a la importancia de trabajar en beneficio de la integración de las personas en general, sin distinción de raza, color, religión, sexo, inclinación sexual o incapacidad física o mental. En particular y con

relación a la importancia de integrar a las personas con discapacidades físicas, se destaca la necesidad de dar accesibilidad a las personas discapacitadas para que puedan desarrollar su vida en forma independiente y conforme a sus intereses y aptitudes.

Dentro de las personas con discapacidades físicas, el grupo mayoritario y en aumento, es aquel con discapacidades motrices, por ello el interés en este PG en focalizarse en dicho grupo.

Los problemas principales señalados por ese grupo de personas, tiene que ver con la falta de rampas y la dificultad de acceder al transporte público, escuelas y edificios públicos en general, todo lo cual condiciona en forma significativa sus posibilidades de mantener un estándar digno de vida independiente.

Algunos ejemplos de temas sobre los que los especialistas señalan se deben trabajar desde el Estado (MAEP, 2010 ; Coriat, 2003 ; Elkouss, 2006) para mejorar la accesibilidad en las ciudades consisten en generar itinerarios peatonales, pasos de peatones, mejoramiento de los pavimentos, rampas y accesos a las terrazas y lugares de interés paisajístico y turístico, ascensores, plataformas elevadoras, baños públicos, accesos a nivel al transporte público en general, etc. Sin embargo, es evidente que no hay manera de obtener una resolución más o menos rápida al problema, teniendo en cuenta las posibilidades presupuestarias del sector público en nuestra región en general y en Argentina en particular.

1.6.2. El tránsito en sillas de ruedas.

Las personas con discapacidad enfrentan las dificultades de traslado, principalmente mediante el uso de sillas de ruedas. De los antecedentes reunidos surge que las actuales sillas de ruedas que se ofrecen en el mercado no son suficientemente útiles para resolver el problema (este tema se analizará en detalle en el capítulo cuarto). Todo ello redundando en la falta de independencia del discapacitado que necesita de la ayuda permanente de terceros, aún para tareas tan privadas como ir al baño.

En dicho sentido, basta recordar que es el propio Estado que reconoce (MAEP 2010 p.22), que tanto las circulaciones, escaleras, ascensores y locales sanitarios deben tener “anchos de paso compatibles con las dimensiones de la silla, y superficies adecuadas para permitir su giro”.

Las personas discapacitadas señalan la imposibilidad de resolver el problema de la accesibilidad tan solo con el mecanismo del uso de una silla de ruedas. La principal crítica de es al transporte público automotor, pero dentro del relevamiento efectuado, se repite la queja tanto en relación con el sistema de subterráneos (falta de ascensores), edificios públicos (en particular escuelas), e incluso bares, confiterías y edificios en general, ya que la legislación vigente establece la obligación de dichos lugares de estar preparados para el acceso a personas con discapacidades motrices.

En la introducción se señaló que, en ciudades sin rampas, pero con obstáculos (escaleras, veredas, empedrados, baches), los discapacitados motrices están limitados en sus posibilidades de desarrollar una vida independiente. El presente PG pretende ofrecer una solución a las personas discapacitadas, para trasladarse de un sitio a otro, en forma autónoma, mediante la elaboración de una rampa portable, plegable, simple y económica, adaptable a cualquier silla de ruedas, en el entendimiento que, con dicho producto, el diseño industrial podría mejorar rápidamente la vida cotidiana a un enorme número de conciudadanos.

Capítulo 2. Discapacidad motriz creciente.

El problema de la tasa de crecimiento de personas con discapacidad está íntimamente ligado a tres factores propios de la modernidad. El primero de ellos es el hecho que el desarrollo económico de los países con ingresos bajos conlleva un aumento del número de vehículos en lugares sin infraestructura pública adecuada y ello se asocia un incremento de accidentes, traumatismos, muertes y discapacidades que a simple vista no se ven.

El segundo factor son los accidentes cerebrovasculares. Solamente en Argentina se producen por año alrededor de 130.000 accidentes cerebrovasculares, más conocidos como ACV.

El tercer factor, es la mayor longevidad o aumento en la expectativa de vida de las personas, resultante del avance de las ciencias y el mejoramiento de las condiciones de alimentación, sanidad, prevención y medicina en general. El aumento de la expectativa de vida trae aparejado un mayor número de casos de discapacidad motriz sobreviniente, resultado del aumento del tiempo de exposición al riesgo, por el solo hecho de aumentar la edad promedio de supervivencia.

2.1. La discapacidad motriz como causa principal de discapacidad.

Señala Conrado Rodriguez (2016, p.1), que el crecimiento de las discapacidades motrices como resultado de accidentes de tránsito no son reflejadas adecuadamente en las estadísticas públicas. La gran mayoría de estos accidentes ocurren en países en desarrollo, entre peatones, ciclistas, motociclistas y usuarios de transporte público (OPS, 2011, pag.5).

En México los traumatismos por el tránsito son la primera causa de discapacidad motriz en jóvenes de 17 a 24 años (Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad, 2016); en Panamá, los traumatismos resultantes de los accidentes de tránsito representan el 42,1% de la causa más frecuente de discapacidad física. (PENDIS, 2006, MINECOM-SENADIS-GEMAS); los accidentes de tránsito en

Honduras alcanzan la tercera posición en cuanto causa de discapacidad (Hándicap Internacional-PNUD, 2004).

Conrado Rodriguez (2016) concluye (p.40) que, en la población con discapacidad a consecuencia de traumas por accidentes de tránsito, prevalece el sexo masculino, las edades entre menores de 20 a 38 años, bajos niveles de escolaridad con ocupaciones de obreros, agricultores, comerciantes y conductores. El vehículo mayormente involucrado en los accidentes de tránsito es la motocicleta, seguido del automóvil, predominando el tipo por colisión. Los principales traumas ocasionados por los accidentes de tránsito son las fracturas en miembros inferiores.

Según la Organización Panamericana de la Salud (Traumatismos causados por el tránsito y discapacidad, 2010, p 3/4)

Los traumatismos causados por el tránsito ocasionan alrededor de 150 mil defunciones al año y más de 5 millones de lesionados (lo que equivale anualmente a unos 33 lesionados por cada persona fallecida). La tasa ajustada de mortalidad por tránsito vehicular en la región es de 15,8 por 100,000 habitantes y se observa una gran variación entre los diferentes países. ...Las proyecciones de la OMS indican que para el 2020, los traumatismos resultantes del tránsito podrían ser la tercera causa de muerte y discapacidad en el mundo, acercándose a la gravedad que representan otros problemas de salud como la malaria, la tuberculosis y la infección del VIH.

El documento también señala que, en Argentina, el 12,3% de las personas con discapacidad (267,000) menciona como causa de su discapacidad los accidentes (laborales, de tránsito, domésticos y deportivos), en Uruguay, un 13%; en Paraguay un 12,66%, en Ecuador un 10%, en Colombia un 16% y en Perú un 14,7%.

Hay mucha bibliografía sobre el tema en Argentina y varias organizaciones sin fines de lucro se ocupan del tema. Entre ellas, se destaca la ONG Luchemos por la vida. En su página web (2019), se encuentran estadísticas muy preocupantes sobre el crecimiento de este factor de riesgo.

2.1.1. Los Accidentes Cerebrovasculares. Otro gran causante de discapacidad.

Con motivo del día internacional del accidente cerebrovascular, Víctor Ingrassia, (2015) publicó un artículo en el diario La Nación con un título aterrador, "*Cada 4 minutos una persona sufre un ACV en la Argentina*", allí se señala que en nuestro país se producen por año alrededor de 130.000 accidentes cerebrovasculares, más conocidos como ACV. Ello significa que, cada cuatro minutos, un argentino sufre esta grave enfermedad que mata a un tercio de los afectados y deja secuelas de alguna discapacidad en 9 de cada 10 casos.

Los expertos consultados por Ingrassia coinciden: reconocer un ACV en el momento que ocurre es fundamental para poder acudir de inmediato a un centro médico donde el paciente pueda recibir el tratamiento adecuado a tiempo.

Aprovechando el Día Mundial del Accidente Cerebro Vascular (ACV), se reafirmó la importancia de tomar conciencia de que esta afección es, en la mayoría de los casos, una situación prevenible. Y una vez que ocurre, el actuar rápido por parte de un especialista disminuye notoriamente las consecuencias irreparables.

Solamente en la Provincia de Santa Fe hay 66.357 personas con Certificado Único de Discapacidad (CUD) y entre un 60% y un 70% es resultado de un accidente cerebrovascular (ACV), según destaca la redacción del diario El Litoral en su edición del día 3 de diciembre de 2014. A la misma conclusión sobre la población del gran Buenos Aires arriba el periódico El Día en su edición del 14 de abril del 2012 que señala que

Entre las principales causas de discapacidad motora se ubican las secuelas de accidentes cerebrovasculares...y queello es resultado que según el área del cerebro afectado, un ACV puede generar la parálisis parcial o total de la mitad del cuerpo. Estos eventos cerebrovasculares pueden provocar paresias, que es la disminución parcial de la capacidad para mover un brazo o una pierna o ambos miembros, o bien plegías, que es la inmovilidad total de un brazo, de una pierna o de un lado completo del cuerpo.

2.1.2. La mayor longevidad.

El avance continuo de la medicina, en particular por la aplicación de tecnología y el aporte en general de otras ciencias, aumenta periódicamente la expectativa de vida de las personas en general. Solamente por dar el caso de la India, como producto de la industrialización, la expectativa de vida aumentó de modo tal que

La India de 1968 contaba con tantos leprosos como habitantes tenía Portugal, tantos mendigos como para poblar un país como Holanda, once millones de santones, diez millones de niños menores de quince años casados o viudos. Cuarenta mil niños nacían cada día, una quinta parte de los cuales moría antes de cumplir los cinco años. Aun así, eran cifras mejores que cuando la independencia, veinte años antes. La mejoría, aunque leve, de las condiciones sanitarias estaba creando un problema aún mayor, y es que la edad reproductiva de los indios se alargaba. Como consecuencia de ello, la explosión de la natalidad se estaba convirtiendo en el mayor problema del país porque literalmente se «comía» el desarrollo económico. Cada año, la población de la India aumentaba en una cifra igual a la población de España entera (Javier Moro, 2008 p100).

El aumento de la expectativa de vida importa necesariamente el aumento de las probabilidades de tener un accidente que genere una incapacidad motriz (es común por ejemplo el caso de fractura de cadera de personas mayores en accidentes en la bañera). Son muchas notas periodísticas que se refieren a este tema. En dicho sentido se puede citar al diario La Nación del 10 de febrero del 2019, que señala que gracias a la ciencia se viven más años pero que casi el 90% de las personas mayores posee una jubilación que no les alcanza para vivir o el periódico El País del 12 de Agosto de 2018 que señala que si la vida va a extenderse a cien años, el tema es saber cómo. En Fundación General CSIC se señala que

La ecuación del envejecimiento y la enfermedad se completa con la discapacidad. No en vano, un 32% de los españoles mayores de 65 años sufre algún tipo de discapacidad.

Los ancianos y los discapacitados tienen en común un cierto grado de dependencia de terceras personas, que prestan su ayuda en tareas cotidianas como el aseo y la alimentación.

En ocasiones, los ancianos incorporan la condición de discapacitados, bien porque el deterioro de su salud les impide valerse por sí mismos, bien porque han llegado a la vejez padeciendo algún tipo previo de discapacidad. (Fundación General CSIC, 2009).

El aumento de la expectativa de vida de las personas es una realidad positiva, resultante del avance continuo de la medicina y de la tecnología aplicada al mejoramiento de la salud. Sin embargo, dicho aumento de la longevidad viene de la mano de un aumento mayor de personas con discapacidades sobrevinientes, producto de la mayor cantidad de accidentes a la que se enfrenta una persona por el solo hecho de vivir más años.

2.2. La dificultad de encontrar una solución desde el sector público

En el primer capítulo se plantea el problema de que las ciudades argentinas no se encuentran debidamente preparadas para atender las necesidades de las personas con discapacidad en general.

Como se señalara anteriormente, el aumento del transporte de todo tipo, sumado al stress de la vida moderna, han traído aparejado un aumento muy significativo de las discapacidades motrices sobrevinientes, producto principalmente de accidentes de tránsito y accidentes cerebro vasculares (ACV), lo que torna a este tipo de discapacidad en un problema cada vez mayor.

El aumento acelerado de la población mundial, el crecimiento de la población urbana y del transporte automotor en general, torna insuficiente los esfuerzos del Estado por mejorar la situación.

En México del total de escuelas de educación básica –públicas y privadas– sólo 24 por ciento cuenta con infraestructura y rampas para personas con discapacidad, mientras que sólo 10 por ciento tiene instalaciones sanitarias habilitadas para este sector de la población.

“Alrededor de 96 mil 130 centros educativos carecen de rampas para sillas de ruedas o personas en muletas, mientras que 102.548 no disponen de adecuaciones en los sanitarios para estas personas”, (Educación y Cultura AZ, 2016)

En Lima por su parte,

readaptar toda la ciudad, con 9 millones de habitantes, podría costar cientos de millones de dólares. Los participantes en la consulta estaban preocupados de que, como serán los principales beneficiados de las obras, tendrían que pagar la factura. Mi respuesta fue categórica: la sociedad en general debería financiar esta reconversión, no sólo los principales beneficiarios (Arturo Ardila, 2013)

En efecto, en el apartado 2.1. anterior surge que el aumento del transporte de todo tipo, sumado al stress de la vida moderna y al aumento de la expectativa de vida de las personas, han traído aparejado un aumento muy significativo de las discapacidades motrices sobrevivientes, lo que torna a este tipo de discapacidad en un problema creciente. En dicho sentido, Unai, Esnaola y Bacigalupe (2011) efectuaron un trabajo de investigación para la Universidad del País Vasco, en el cual demuestran el descenso brusco de las tasas de mortalidad en el último siglo y como dicho descenso comienza a ser un desafío en sí mismo para todo el sistema de salud público.

Por su parte, el aumento acelerado de la población mundial, el crecimiento de la población urbana y del transporte automotor en general, torna insuficiente los esfuerzos del Estado por mejorar la situación. Este tema se encuentra agravado por la existencia de una infraestructura estatal no adaptada y en mal estado de mantenimiento general. La resolución adecuada a este problema desde el sector público demandará muchos años, ya que requiere de un presupuesto muy significativo y la realización de innumerables obras, con las complicaciones que ello lleva aparejado.

2.3. Propuesta de solución desde el sector privado

Del relevamiento efectuado a los edificios de la Ciudad de Buenos Aires que surge del capítulo cuarto, se puede verificar que es muy común observar la existencia de rampas muy empinadas no aptas para el uso de discapacitados, y que solo pretenden dar un cumplimiento formal a la ley 962 de marzo de 2001, de modificaciones al Código de

Edificación de la Ciudad de Buenos Aires, sancionada con el objeto de dar accesibilidad física para personas con necesidades especiales.

Las veredas de la Ciudad de Buenos Aires están repletas de baches, poseen medidas y ángulos incorrectos y muchas de ellas no tienen rampas de acceso.

En relación con el transporte público, las modificaciones de diseño efectuadas en los autobuses son claramente insuficientes y hay diferentes proyectos de rampas elevadoras con problemas de diseño, tal como se denuncia en las noticias periodísticas (*discapacidad una prueba fallida de nuevos colectivos*, 2018).

Las propuestas de soluciones efectuadas desde el sector privado para el mercado argentino hasta la fecha consisten en rampas fijas para vehículos, rampas fijas para veredas (es la solución más común), rampas fijas para escaleras o ascensores, pero no es común encontrar una propuesta de solución que sea portable y por lo tanto pueda ser utilizada en cualquier lugar que no esté preparado para personas con discapacidades.

En la práctica, los discapacitados motrices, lo único que pueden hacer es movilizarse principalmente en sillas de ruedas, evitando transitar por los lugares no preparados o ser asistidos por algún familiar o acompañante, tratando de sortear los diversos obstáculos que se presentan, incluyendo entre ellos, el tráfico vehicular, todos los cuales constituyen factores de riesgo de nuevos accidentes. En dicho sentido, se citan más adelante una serie de artículos periodísticos reseñados en el capítulo anterior.

En el primer capítulo se estableció la importancia de trabajar en beneficio de la integración de las personas con discapacidades físicas, destacando la necesidad de dar accesibilidad a las personas discapacitadas para que puedan desarrollar su vida en forma independiente y conforme a sus intereses y aptitudes.

También se señaló que las personas con discapacidad enfrentan las dificultades de traslado, principalmente mediante el uso de sillas de ruedas y que las actuales sillas de ruedas que se ofrecen en el mercado no son suficientemente útiles para resolver el problema.

En el presente capítulo, se establecen las tres principales razones por las cuales la discapacidad motriz es un problema creciente, a saber, el aumento de los accidentes de tránsito (en particular en los países de bajo grado de desarrollo), el creciente número de accidentes cerebrovasculares y el aumento de la esperanza de vida, que trae aparejada mayores riesgos de accidentes domésticos y como los esfuerzos del sector público no son suficientes para resolver el problema en el corto plazo.

En el Escritos en la Facultad N°76 para la UP, Pedro Alberto Ruíz Vázquez, (2012, p 38) señala acertadamente que:

En Argentina, específicamente en Buenos Aires se desarrollan propuestas de Diseño para discapacitados móviles que tienen inconsistencias funcionales y ergonómicas las cuales impiden un buen uso por parte de los usuarios, además dichas inconsistencias impiden que esos productos sean competitivos a nivel internacional. ¿En dónde está situada Argentina como productor y desarrollador de productos para discapacitados móviles?

En forma coincidente con este autor, se considera que las soluciones que se ofrecen en el país, deben estar adaptadas a las características propias de nuestro contexto económico, social y cultural pero diseñados con los estándares de calidad de cualquier país desarrollado del mundo y que es labor del Diseño Industrial, mediante la innovación, la calidad del Diseño y el aprovechamiento de los avances tecnológicos, ofrecer soluciones acordes a los problemas de las ciudades argentinas, en condiciones que puedan ser afrontadas por los usuarios de estas ciudades.

Sobre este tema, Maldonado (1977, p.18), afirma que en

los países del tercer mundo, en los que, precisamente, la industria manufacturera es inexistente (o casi), el discurso relativo al Diseño industrial asume un significado, en el mejor de los casos, sólo pragmático. Así mismo, hay quien piensa que el Diseño Industrial puede desempeñar un papel en el proceso de modernización

Ante la falta de posibilidades de imaginar una solución en el corto plazo a los problemas del traslado de las personas con discapacidades motrices, que sea brindada desde el

sector público (tema tratado en el apartado anterior), el Objetivo del PG es ofrecer una solución a las personas discapacitadas desde el sector privado, que sirva para trasladarse de un sitio a otro, en forma autónoma. El desafío consiste en la elaboración de una rampa portable, plegable, simple y económica, adaptable a cualquier silla de ruedas, en el entendimiento que dicho producto podría mejorar rápidamente la vida cotidiana a un enorme número de personas.

Para ello se tendrán en cuenta los datos antropométricos de los discapacitados, de modo que el usuario pueda operar la rampa sin ayuda de otras personas y también se tendrán en cuenta las características comunes de los obstáculos más habituales (escaleras, empedrados, cordones y obstáculos en general) y la dificultad de resolver dichos obstáculos con la oferta de sillas de ruedas existentes en el mercado. También se analiza la viabilidad de que la rampa móvil sea elaborada con los materiales y procesos tecnológicos más adecuados para la realización exitosa de dicho producto. Adicionalmente se pretende lograr un diseño visualmente agradable.

2.4. Impresión 3D y discapacidad

Una herramienta innovativa con que cuentan actualmente los diseñadores industriales para la elaboración de rampas móviles, que puedan ser incorporadas a una silla de ruedas estándar, es el aprovechamiento de las impresoras 3D.

Charles W. Hull (1983), considerado como el padre de la impresión 3D, y presidente de 3D Systems, la empresa líder en impresión 3D a nivel industrial, trabajaba anteriormente en una empresa que utilizaba la luz ultravioleta para aplicar unas finas capas de resina sobre mesas y muebles. Fue allí que se le ocurrió que, poniendo múltiples capas, unas sobre otras, de un fotopolímero líquido que se convierte en sólido al contacto con la luz y aplicándoles luz ultravioleta para darles forma, podría construir un objeto en 3D. Este nuevo método de fabricación, que Hull denominó estereolitografía, ha derivado en lo que hoy en día se conoce como la fabricación aditiva o impresión 3D.

El precio de las impresoras 3D baja periódicamente, a la misma velocidad que mejora su calidad y prestaciones. En la actualidad, es común que los jóvenes diseñadores industriales adquieran las piezas por separado y armen su propia impresora 3D, del mismo modo que los programadores informáticos arman o mejoran sus computadores. Ya se han desarrollado variados modelos de impresoras para el hogar y hay algunos capaces de imprimir en múltiples materiales, desde plásticos a acero inoxidable o titanio.

Una ventaja importante de la impresión 3D para la elaboración de una rampa móvil, consiste en la personalización y fabricación a medida.

Basta con crear o modificar el diseño en formato digital para adaptarlo al gusto o medidas del cliente e imprimirlo. Además, la complejidad del objeto no influye en la dificultad del trabajo ni en el coste: a la impresora 3D le cuesta lo mismo imprimir un objeto simple que uno lleno de curvas o recovecos, la máquina simplemente se limita a seguir el diseño digital.

Por otra parte, la impresión 3D permite fabricar más rápido y por menos dinero, pues tiene una enorme versatilidad: Se puede fabricar de todo con una sola máquina.

Una vez realizado el diseño digital, se puede imprimir múltiples copias del objeto, ya sean iguales o distintas, dado que basta con modificar en el software el diseño digital para imprimir una variante diferente del objeto.

Tampoco es necesario cambiar de máquina ni reprogramarla para fabricar algo diferente. Todo se puede realizar in situ en cualquier lugar, sin necesidad de transportar largas distancias los productos, ni disponer de almacenes en los que guardar el stock.

En la fabricación tradicional, se suele partir de una cantidad mayor de materia prima a la que se le van sustrayendo capas o trozos, raspando, cortando, etc. hasta obtener el objeto deseado; este tipo de técnicas generan numerosos residuos.

En el caso de la impresión 3D, en cambio, el objeto se genera añadiendo capas de material sólo donde es necesario para dar forma al objeto, de forma que no sólo no se genera ningún tipo de residuo, sino que se utiliza menos cantidad de materia prima para fabricar el objeto, conforme señala Rodríguez, M. (2015).

En algunas áreas vinculadas a la discapacidad, ya se han diseñado bajo la modalidad de código abierto, kits para la impresión 3D que ayudan a personas con problemas de movilidad en sus manos en actividades básicas de la vida diaria como alimentarse o cepillarse los dientes. Utiliza un sistema de encastre que permite al usuario tomar y soltar utensilios sin la ayuda de un tercero.

En efecto, con el propósito de colaborar con quienes padecen esta discapacidad motriz, Gonzalo Nanzer (2016) (egresado de la carrera de Ingeniería Biomédica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba) ideó una herramienta que les facilite las actividades básicas de la vida cotidiana como alimentarse, escribir o cepillarse los dientes.

El dispositivo se ajusta a la palma de la mano, y distintos apliques que van adheridos a los utensilios. A través de un sistema de encastre es factible tomar y liberar los cubiertos, vasos, lápices o cepillos de dientes, de manera muy simple.

Se trata de un mecanismo simple que otorga autonomía mientras que la alternativa comercial más difundida se trata de una faja, generalmente de tela, que se sujeta sobre la palma de la mano del usuario. La principal desventaja de este producto es la necesidad de que un tercero coloque el utensilio en el bolsillo para ser usado, y lo retire del mismo cuando ya no se requiera. El mismo criterio, se pretende aplicar en este PG, en relación con la falta de accesibilidad de los discapacitados motrices, con motivo de la falta de diseño suficientemente inclusivo de nuestras ciudades.

La otra ventaja que permite la impresión 3D es personalizar cada dispositivo a través de la Impresión 3D, de modo que cada rampa esté preparada a medida de cada individuo, teniendo en consideración su altura, peso, contextura física y en general la información ergonómica tanto de la persona como de la silla de ruedas, ya que la tecnología 3D permite la producción a gran escala de objetos personalizados. Modificando el archivo digital se puede producir el mismo objeto con variaciones de color, tamaño u otras características, sin tener que hacer moldes nuevos, ni procesos más lentos y costosos.

2.4.1. Algunos productos que actualmente están disponibles para su impresión 3D, de complejidad igual o mayor a una rampa móvil

A fin de fundamentar la viabilidad de elaboración de una rampa móvil, transportable, liviana y adaptable a cualquier silla de ruedas, a continuación, se detallan algunos de los productos que actualmente son de producción habitual mediante herramientas de diseño 3D y que han revolucionado al menos parcialmente, sus industrias. En particular, se destacan varios logros vinculados a la medicina y en particular a las prótesis, por su estrecha vinculación a este PG.

Juguetes: En la actualidad, no solamente cualquier tenedor de una impresora 3D puede imprimir su muñeco favorito, sino también esa pieza específica necesaria para repararlo. Como resultado de ellos, los productos que una vez rotos terminaban en la basura, ahora son reparados a un costo insignificante en el propio hogar.

Joyería: El tema de imprimir todo tipo de joyas está a la orden del día. Pulseras, pendientes, collares, anillos y todo lo que se puede imaginar puede imprimirse desde casa.

Instrumentos musicales: Guitarras hechas en 3D que suenan a la perfección, saxofones contruidos desde tu ordenador. Hasta púas o atriles con el diseño que más guste.

Prendas de ropa a medida: Las grandes tiendas de ropa ya ofrecen todo tipo de alternativas para que el usuario decida las características y detalles de las prendas que adquirirá, a partir de las posibilidades que le otorgan el diseño 3D.

Vehículos dinámicos y eléctricos: La industria del automóvil ha empezado a crear prototipos de vehículos impresos en 3D, además de bicicletas y patines.

Casas y otras viviendas: Se trata de uno de los proyectos más importantes realizados en el mundo de la impresión 3D. La fabricación de casas y hasta edificios enteros, al alcance de cualquiera.

Prótesis médicas y otros productos médicos: De todas las ramas profesionales, la medicina es el sector donde más suelen darse usos innovadores a las tecnologías de impresión 3D. De hecho, la impresión 3D médica se considera un área emergente que

explora formas de sustituir o ayudar a las estructuras biológicas existentes. El salto de calidad en la fabricación de prótesis médicas efectuado gracias a las impresoras 3D es enorme. Desde piernas y manos hasta incluso un implante craneal. Garcia, M. (2016)

En la actualidad, las empresas Probionics y Stratasys están intentando imprimir prótesis 3D con un sistema electrónico que capta las señales eléctricas del músculo por medio de tres sensores. La técnica modular que utilizan estos dispositivos permite su configuración desde una pérdida a nivel muñeca hasta de un hombro, con un costo hasta ocho veces menor que productos de manufactura tradicional.

El mercado de prótesis impresas 3D también tiene un gran futuro en relación con las mascotas. Un gato de tres años que perdió sus patas traseras logró volver a pararse y caminar gracias a un par de prótesis de titanio que fueron diseñadas especialmente para él. Estos dispositivos incluyen piezas impresas en 3D que fueron colocadas directamente en los huesos del animal, lo cual permite que sus extremidades crezcan con él y soporten adecuadamente su peso. Lopez, A. (2015).

Otro caso interesante es el de Guillermo Martínez, un joven de Madrid que desarrolló el proyecto Ayúdame 3D, mediante el cual fabricó prótesis mediante impresoras 3D y las donó a personas de Kenia que necesitaban, ya que no poseían codo. En Argentina, Joaquín Vergara de 18 años, también fabricó prótesis para personas necesitadas y de manera gratuita.

El Hospital del Mar en Barcelona comenzó en 2018 a utilizar la impresión 3D en radioterapias para el tratamiento de cáncer y así causar menos dolor en los pacientes. La principal ventaja de este método en comparación con el tradicional es que el molde de la parte del cuerpo que se va a tratar se ajusta de manera perfecta, así la fuente de radiación está en la distancia adecuada de la piel del paciente. Esto no ocurre en el proceso tradicional, ya que utiliza materiales termoplásticos que no encajan a la perfección y que tras varias sesiones se degrada.

Otro avance vinculado a la medicina es el desarrollo de córneas impresas en 3D mediante una impresión 3D de biotinta de las células madre de una córnea sana donante. Estas córneas se adaptan a las características del paciente mediante la digitalización en 3D de su ojo y así se obtiene el tamaño y la forma correctos de la córnea. Lirio, M (2018)

A mitad de 2015, la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) autorizó el primer medicamento fabricado con una impresora 3D, unas píldoras solubles para el tratamiento de la epilepsia. Estas fueron desarrolladas por el laboratorio Aprexia Pharmaceuticals, con sede en Oslo, Noruega, y comenzaron a comercializarse durante el año 2016.

Un equipo de la Universidad de Minnesota logró reconstruir con éxito el nervio ciático de un grupo de ratas que lo tenía dañado, esto con ayuda de prótesis producidas con impresoras 3D. Lopez, A. (2015).

En el caso de la reconstrucción de huesos, se están utilizando biocerámicas como el hidroxiapatito, mientras que para reparar cartílago se recomiendan polímeros como la policaprolactona. Por su parte, metales como el titanio se adaptan mejor a las zonas que deben soportar mayores pesos, como las caderas. En las prótesis externas, el avance de la impresión 3D se produce en términos de asequibilidad. La organización benéfica e-Nable ha creado un modelo de código abierto llamado Raptor Reloaded, para permitir a cualquiera con una impresora 3D producir una prótesis a bajo coste. TRSD (2018)

En resumen, el diseño de una rampa que pueda ser adosada a cualquier silla de ruedas y que cumpla con los siete principios del diseño universal, no debiera ser complejo en relación a estos productos.

Capítulo 3. Elementos técnicos para tener en cuenta en cuanto al diseño urbanístico.

Tan cómo se señala en la introducción, la simple observación demuestra que las ciudades y localidades del país, no se encuentran debidamente preparadas para atender las necesidades de las personas con discapacidad. El diseño urbanístico de la Ciudad de Buenos Aires, por ejemplo, no estuvo pensado originalmente para ser inclusivo.

En el PG se demuestra que no es común encontrar baños públicos con facilidades para personas discapacitadas. El estado general de las calles y veredas es poco amigable para el traslado de una persona en sillas de ruedas y existen aún muchas calles empedradas y pocas bocas de subterráneo con ascensores. Las escuelas, universidades, hospitales públicos y también muchos privados, suelen adolecer de facilidades y accesos suficientes y las oficinas públicas en general, además de una falta significativa de mantenimiento, no suelen estar preparadas para ellos.

3.1. Situación actual de las Ciudades Argentinas.

Aquino Guerrero (2013), documenta con un extenso trabajo de campo, la evidente necesidad de resolver el problema de la falta de rampas a fin de facilitar la autonomía y la integración de usuarios (incluyendo tanto personas con dificultades motrices como en situaciones de vejez, obesidad y embarazo) al entorno y su necesario acceso a los medios de transportes.

Bianchi (2015), resalta la carencia de accesibilidad en las estaciones del sistema de subterráneos de la Ciudad de Buenos Aires y plantea la instalación de ascensores con características inclusivas, solados podo táctiles para guiar a las personas no videntes, instalación de barandas en los recorridos subterráneos, placas en idioma braille y demás. Este caso (los subterráneos de Buenos Aires) se trata en forma extensa más adelante.

En el trabajo del MAEP (2010, Ministerio de Desarrollo Urbano, p.11) el Jefe de Gabinete de la subsecretaría de Proyectos de Urbanismo, Arquitectura e Infraestructura, Arquitecto Miguel Ortemberg reconoce que “el espacio público existente fue diseñado y construido

con otros parámetros conceptuales que no se planteaban la integración de todas las personas como eje del diseño, de modo que, como punto de partida, hay una ciudad plagada de obstáculos.”

Al caracterizar las diferentes discapacidades, el documento reconoce (2010, Ministerio de Desarrollo Urbano p.20)

La necesidad de aceptar la diversidad de capacidades humanas como algo inherente a su ciclo vital y, en consecuencia, que es responsabilidad de los profesionales del diseño la construcción y la gestión de los entornos, la tarea de garantizar la accesibilidad a fin de lograr la igualdad de oportunidades para el mayor número posible de personas y facilitar las actividades y, de este modo, el ejercicio pleno de sus derechos personales y ciudadanos.

Ese documento (pp.28-70) incluye la información técnica requerida para que tanto los pasos peatonales (aceras y vados) como las sendas, esquinas, bulevares, refugios, isletas, ciclovías, rampas, escaleras y pasamanos cumplan con la normativa vigente o las normas técnicas recomendables, a fin de cumplir la pauta de accesibilidad para las personas con discapacidades motrices. Entre las páginas 74 a 83 incluye fotografías ejemplificativas de casos donde se cumple y donde no se alcanza el requisito de accesibilidad.

Las mismas conclusiones se obtienen en el trabajo de Coriat, (2003, pp. 51-64), donde analiza con detalle la realidad del diseño urbanístico de nuestras ciudades y dedica trece páginas a explicar como la racionalización de la ergonométrica humana no responde a las reales necesidades de la mayoría de las personas y en particular, a las personas con algún tipo de discapacidad, dando una infinidad de ejemplos (pp.282-224), acompañando imágenes de calles, escaleras, altura de baños, lavatorios, escritorios, etc., demostrativas de la verdadera aventura que es para una persona en sillas de ruedas, trasladarse de un lugar a otro.

3.2. El Marco legal aplicable. La ley nacional

La Ley N. 24.314 regula a nivel nacional la accesibilidad de personas con movilidad reducida, reconociendo de ese modo la necesidad de suprimir las barreras físicas existentes. Dicha norma fija los parámetros que deberán ser cumplidos en los ámbitos urbanos arquitectónicos y del transporte que se realicen, remodelen o sustituyan con el fin de lograr la accesibilidad para las personas con movilidad reducida a fin de permitirles gozar de las adecuadas condiciones de seguridad y autonomía para el desarrollo de las actividades de la vida diaria sin restricciones derivadas del ámbito físico urbano, arquitectónico o del transporte.

La norma regula entre otros aspectos la anchura mínima de los itinerarios peatonales para que permita el paso de dos personas, una de ellas en silla de ruedas; pisos antideslizantes; desniveles con diseño y grado de inclinación que permitan la transitabilidad; escaleras con escalones cuya dimensión vertical y horizontal facilite su utilización por personas con movilidad reducida y que estén dotadas de pasamanos; rampas con una inclinación razonable; baños públicos accesibles y utilizables por personas de movilidad reducida; edificios de uso público (incluyendo edificios que brinden espectáculos públicos) que den verdadera posibilidad de uso en todas sus partes a personas de movilidad reducida; viviendas colectivas con ascensor e itinerario practicable por las personas con movilidad reducida; estaciones y vehículos de transporte público con asientos reservados señalizados y cercanos a la puerta por cada coche para personas con movilidad reducida; piso antideslizante y espacio para ubicación de bastones, muletas, sillas de ruedas y otros elementos de utilización por tales personas.

3.2.1. El decreto reglamentario.

Con el mismo objetivo, el decreto reglamentario 914/97 del 11/09/97 que reglamenta el sistema de protección integral de los discapacitados fija los requisitos necesarios para la aprobación de los proyectos, y posterior ejecución y habilitación de obras, creando un Comité de Asesoramiento y Contralor del cumplimiento de los siguientes requisitos:

Elementos de urbanización, incluyendo, senderos y veredas (de un ancho mínimo en todo su recorrido de 1,50 m que permita el paso de dos personas, una de ellas en silla de ruedas); solados antideslizantes; barras de las rejas; pendientes; senderos parqueizados; pasamanos; desniveles; vados y rebajes de cordón; escaleras exteriores; rampas exteriores; servicio sanitario público y estacionamiento de vehículos.

Mobiliario Urbano, incluyendo; señales verticales y mobiliario urbano; obras en la vía pública y refugios en cruces peatonales.

Edificios de acceso público o privado, (ya sean establecimientos de espectáculos, locales, educativos, religiosos o de uso particular) incluyendo, accesibilidad al predio o al edificio; solados; puertas; herrajes; señalización de los locales que se vinculan con la puerta, puertas y/o paneles fijos de vidrio; puertas giratorias; escaleras y escalones; pasamanos en escaleras; rampas (incluyendo pendientes y ancho libre de una rampa se medirá entre zócalos); cabinas; rellanos; medios alternativos de elevación; sanitarios para personas con movilidad reducida (conforme Norma IRAM N°3722 "Símbolo Internacional de Acceso para Discapacitados motores"); sanitarios, estacionamiento de vehículos. También las condiciones que deberá cumplimentar el transporte automotor, ferroviario, subterráneo o aéreo.

3.2.2. La Provincia de Buenos Aires.

En el mismo sentido el DECRETO 1149/90 de la Provincia de Buenos Aires establece normas similares para la aprobación de proyectos de obra pública y de adaptación de los

edificios públicos o de empresas que presten servicios públicos a fin de que faciliten el ingreso de discapacitados que utilicen sillas de ruedas.

A tal efecto, la dimensión mínima de las puertas de entradas se establece en 0,90 mts. En el caso de no contar con portero, la puerta será realizada de manera tal, que permita la apertura sin ofrecer dificultades al discapacitado, por medio de manijas ubicadas a 0,90 mts. del piso y contando, además, con una faja protectora ubicada en la parte inferior de la misma de 0,40 mts. de alto ejecutada en material rígido.

Cuando la solución arquitectónica obligue a la construcción de escaleras de acceso o cuando exista diferencia entre el nivel de la acera y el hall del acceso principal, deberá preverse una rampa de acceso de pendiente máxima del 6% y de ancho mínimo de 1,30 mts. Cuando la longitud de la rampa supere los 5,00 mts. deberán realizarse descansos de 1,80 mts. de largo mínimos. En la construcción de escalera se deberá evitar que sobresalga la ceja de los peldaños inclinando hacia adentro la contrahuella.

Las rampas interiores deberán reunir las mismas características de las rampas exteriores, salvo cuando exista personal de ayuda, en cuyo caso se podrá llegar al 11%. Se exige al menos un ascensor para discapacitados.

Dimensión interior mínima de la cabina 1,10 x 1,40 mts; pasamanos separados 0,05 mts. de las paredes en los tres lados libres; la puerta será de fácil apertura con una luz mínima de 0,85 mts. recomendándose las puertas telescópicas. La separación entre el piso de cabina y el correspondiente al nivel de ascenso y descenso, tiene una tolerancia máxima de 0,02 mts. La botonera de control debe permitir que la selección de las paradas pueda ser efectuada por discapacitados no videntes. La misma se ubicará a 0,50 mts. de la puerta y 1,20 mts. del nivel piso ascensor. Si el edificio supera las 7 plantas, la botonera se ubicará en forma horizontal.

Los pasillos de circulación pública deberán tener un ancho mínimo de 1,50 mts. para permitir el giro completo de la silla de ruedas.

Las puertas de acceso a despacho, ascensores, sanitarios y todo local que suponga el ingreso de público o empleados deberá tener una luz libre de 0,85 mts. mínimo.

Todo edificio público deberá contar como mínimo con un local destinado a baño de discapacitados, con el siguiente equipamiento: Inodoro, lavatorio, espejo, grifería y accesorios especiales. El mismo debe posibilitar la instalación de un inodoro, cuyo plano de asiento estará a 0,50 mts. del nivel del piso terminado, con barrales metálicos laterales fijados de manera firme a pisos y paredes. El portarrollo debe estar incorporado a uno de ellos para que el discapacitado lo utilice de manera apropiada. El lavatorio se ubicará a 0,90 mts. del nivel del piso terminado, y permitirá el cómodo desplazamiento por debajo del mismo, de la parte delantera de la silla utilizada por el discapacitado. Sobre el mismo y a una altura de 0,95 mts. del piso terminado, se ubicará un espejo, ligeramente inclinado hacia adelante, pero que no exceda de diez (10) por ciento. La grifería indicada debe ser del tipo cruceta o palanca. Se deberá prever, la colocación de elementos para colgar ropa o toallas, a 1,20 mts. de altura, y un sistema de alarma conectado al office, accionado por botón pulsador ubicado a un máximo de 0,60 mts. del nivel del piso terminado. La puerta de acceso abrirá hacia afuera con una luz libre de 0,95 mts. y debe contar con una manija adicional interior para apoyo y empuje ubicada del lado opuesto a la que acciona la puerta. La dimensión mínima del local debe ser tal que permita el cómodo desplazamiento de la silla de ruedas utilizada por el discapacitado cuyo radio de giro es de 1,30 mts. y se debe tener en cuenta que el acceso al inodoro se pueda dar a la derecha-izquierda y/o por enfrente, permitiendo la ubicación de la silla de ruedas a ambos lados del mismo.

También establece obligaciones a las municipalidades de adaptar las aceras, calzadas, accesos y lugares de recreación para facilitar el desplazamiento de las personas discapacitadas, debiendo considerarse asimismo para seguridad de los no videntes, sistemas especiales en semáforos y aberturas peligrosas.

3.2.3. La legislación en la Ciudad de Buenos Aires.

Finalmente, la ley 962 de la ciudad de Buenos Aires del 29 de marzo del 2001, establece también las modificaciones al código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires, con el fin de adaptarlo a las necesidades de las personas con necesidades especiales en términos alineados a la legislación nacional. Al igual que las normas referidas anteriormente, se fijan parámetros muy específicos sobre tamaños, espacios, ángulos de inclinación requeridos para facilitar el paso de personas en sillas de ruedas, ya sea en aceras, plazas y paseos públicos (incluyendo vados y rampas en esquina de un ancho mínimo de 1,50 m y una longitud que dependerá de la altura del cordón y la pendiente transversal de la acera, siendo su pendiente máxima del 8,33 %) condiciones de escaleras, tramos y perfiles de los escalones, pasamanos, rampas (incluyendo superficie de rodamiento, pendientes longitudinales máximas, descansos, zócalos y/o elementos de contención) distancia entre pasamanos superior e inferior, puertas, herrajes, salidas exigidas, acceso a cocinas, baños y retretes tanto en viviendas particulares, como locales y edificios públicos o de espectáculos públicos, escaleras mecánicas, salidas, incluyendo rampas como medio de salida, plataformas elevadoras, ascensores, aulas, salones de actos y lugares de espectáculos públicos.

3.3. Las normas técnicas aplicables más importantes.

La Norma IRAM 111101:2004 establece las medidas y características generales que deben cumplir las rampas para salvar desniveles y facilitar el acceso a personas en edificios.

La Norma IRAM 10051 establece las medidas y características generales que deben cumplir las rampas para el ingreso y egreso de personas con movilidad reducida a vehículos con capacidad superior a nueve plazas.

La Norma ISO 21542 es la primera norma internacional que normaliza los criterios de accesibilidad al entorno edificado.

Por su parte, la norma ISO 7176, regula con total claridad las condiciones técnicas que debe contener una silla de ruedas, desde la manera de presentar la documentación necesaria para su aprobación, incluyendo el modo de preparación de la silla, las dimensiones generales, la dimensión del soporte corporal, las reglas de estabilidad estática, fuerzas de empuje, características de rodadura, efectividad de los frenos, resistencia estática y de impacto, fatiga de rodillos y palancas de frenos.

Otras normas, como las CERMI establecen los criterios para la construcción de rampas para sillas de ruedas fijas o portátiles, de aluminio o de madera, incluyendo el requisito de tener una superficie antideslizante, un ancho mínimo de 120 cm, un bordillo que impida el descarrilamiento de al menos 12 cm de altura, doble pasamanos y recomendaciones sobre largo, pendiente, grado de inclinación y acceso a la zona de embarque y desembarque.

Finalmente, en el ámbito de la comunidad económica europea, existe el servicio SESIR que permite verificar el estándar de construcción y cumplimiento de la regulación aplicable en relación a los aspectos de seguridad, ergonómicos y técnicos de diseño y dentro del ámbito nacional, existen diversas organizaciones sin fines de lucro e instituciones oficiales que han elaborado guías de recomendaciones para la construcción y cuidado de sillas de ruedas (CILSA 2014) y rampas (IPRODI 2012).

3.4. Estado de cumplimiento de la normativa existente.

Se fundamenta este PG en profuso material periodístico y bibliografía acreditante de la falta de cumplimiento de la normativa existente en nuestro país y en particular, en la Ciudad de Buenos Aires. Ello es consecuencia de la antigüedad de nuestras ciudades, construidas en épocas en que los códigos de edificación no requerían condiciones para la inclusión de las personas con diversas discapacidades, sino que se limitaban a fijar criterios para el ciudadano promedio, dejando fuera a amplios márgenes de población.

La permanente actualización de la normativa aplicable y la adaptación de nuestras ciudades a la nueva normativa urbana ocurre a una velocidad muy inferior al del crecimiento de la población urbana y en particular, al crecimiento constante y acelerado de los medios de transporte. Además, el grado de cumplimiento de la normativa en general, es altamente deficiente.

Tomino, (2015), tal como se desarrollará en el capítulo primero, elabora un complejo análisis de la situación, acompañando el testimonio de diversas personas con discapacidad y documentando que no es común encontrar baños públicos con facilidades para personas discapacitadas, que el estado general de las calles y veredas es poco amigable para el traslado de una persona en sillas de ruedas y que existen aún muchas calles empedradas y pocas bocas de subterráneo con ascensores.

El autor destaca que “El transporte público es la principal barrera física para las personas con discapacidad motriz, pero no la única. También la falta de rampas en veredas y edificios habla de una ciudad a la que le falta mucho para ser inclusiva.”

En un reciente artículo publicado en La Nación, Aróstegui (2019) destaca que si bien hay ciudades con porcentajes muy altos de accesibilidad (Boston 98%) y Barcelona (90%), la mayoría tiene porcentajes realmente bajos, incluyendo casos de países muy desarrollados, como sería el de París (14%).

La misma situación se repite en la Ciudad de La Plata (Sáez, M. 2018), donde se entrevista a Gerardo Burgos, quien señala que a pesar que la Ley 22.431 ya tiene varios años de vigencia, los colectivos de la Ciudad de La Plata, están lejos de cumplir con la normativa de accesibilidad.

En el caso de los subterráneos de Buenos Aires, analizado por Aróstegui, a pesar de existir un amparo iniciado en el año 2016, aun hoy el 58,6% de las estaciones de subterráneos no tienen ni escalera mecánica, ni ascensor.

En la ciudad de Madrid, a pesar de tratarse de una ciudad con un presupuesto muy superior a los de nuestras ciudades, las quejas de los discapacitados se han multiplicado un 1,400% en los últimos doce años (Portillo 2019).

Las conclusiones del análisis realizado en este capítulo, como ocurre en los capítulos anteriores, demuestran la necesidad de resolver desde el sector privado, las falencias propias de un entorno urbano poco inclusivo, que no otorga adecuada accesibilidad a las personas con discapacidades motoras.

El proyecto de rampa portátil pretende resolver una parte muy considerable del problema, hasta tanto el diseño urbanístico de nuestras ciudades alcance un grado aceptable de cumplimiento de las reglas y normas aplicables para poder ser consideradas ciudades inclusivas o que cumplan los criterios de accesibilidad.

3.5. Oferta de rampas móviles para discapacitados existentes en el mercado

Una rampa para sillas de ruedas tiene como fin facilitar el traslado de aquellas personas con movilidad reducida en lugares de difícil acceso, garantizando la comodidad y seguridad del usuario y de sus acompañantes. Su uso es muy variado debido a que pueden utilizarse en los diversos espacios dentro del hogar, así como para facilitar el acceso a vehículos, en entradas de locales comerciales, sitios abiertos, etc.

Existen diferentes tipos de rampas para sillas de ruedas, destacándose las rampas modulares que se entregan prefabricadas y pueden instalarse de modo permanente o funcionar de manera portátil de ser necesario. Están disponibles en diversidad de modelos y medidas, dado que han sido concebidas para múltiples espacios y suelen incluir un kit de instalación.

El segundo tipo sería el de rampas para umbral de la puerta, que han sido pensadas para facilitar la entrada y la salida de la silla a través de puertas, por lo que su altura y materiales son exclusivos para dicho uso. Son muy prácticas para adecuar las viviendas de quienes tienen movilidad reducida, mejorando su independencia y evitando posibles accidentes.

El tercer tipo es el de rampas de rieles con superficies de dos piezas que se adaptan a las dos ruedas de la silla para facilitar el traslado en diversos espacios, incluso para la entrada y salida a vehículos. Aunque pueden instalarse como fijas, por su tamaño y diseño compacto son pensadas para que puedan ser llevadas de un lugar a otro. A su vez, dentro de esta categoría se pueden encontrar distintos tipos de rampas, como las llamadas telescópicas, las que se pliegan y son mucho más fácil de trasladar, y las más básicas o simples.

Luego existen las rampas de vehículos, que son especialmente diseñadas para el traslado de sillas de rueda fuera y dentro de vehículos. Entran dentro de la categoría de portátiles. Son muy cómodas y fáciles de usar, especialmente para sillas eléctricas.

En relación con las rampas transportables (hay que recordar que el objeto de este PG es una rampa transportable, que se adicione a la silla de ruedas), se aclara que son las más ligeras del mercado, algunas hasta pueden trasladarse como si fueran una especie de maletín. Se fabrican para que el usuario las transporte fácilmente de un lado a otro de forma cómoda, usándola en diversos espacios que así lo requieran.

A continuación se señalan algunos valores y modelos de rampas que se encuentran en tiendas virtuales (Mercado libre, Amazon)

Rampas portátiles para sillas de ruedas (Amazon 2019)

Desde 48,69€

Rampas para sillas de ruedas para coches (Amazon 2019)

Desde 119,90€

Rampas telescópicas para sillas de ruedas (Amazon 2019)

Desde 94,90€

El presente PG se trata de la creación de una rampa portátil que se adiciona a las sillas de ruedas. Dentro de las más parecidas que existen en la oferta que hay en el mercado, se encuentra la Worhan de fabricación alemana, de 61 cm, realizada en aluminio que soporta hasta 272 kilos, y permite plegarse. Hay también rampas de 2 rieles, monorampas, rampas

plegables, rampas telescópicas, cuñas y rampas para umbrales. Rampas y subescaleras (2019).

Dentro de la oferta de este tipo de rampas que se encuentran en los sitios más populares, se observa que habitualmente tratan de competir en seguridad y durabilidad. El modelo Wiltec por ejemplo, destaca que está fabricado con materiales totalmente inoxidable y revestimiento de aluminio. Su diseño es compacto y cómodo de llevar, dado que se puede plegar y ahorrar así espacio para almacenarlo. La rampa marca Axxess por su parte, destaca además de materiales ultra fuertes que es fácil convertirla en una práctica maleta. Tanto su superficie como sus rieles se encuentran sellados para prevenir cualquier interferencia de materiales o líquidos con las ruedas de la silla. Este es quizás el modelo de rampas para sillas de ruedas con mayor demanda en el mercado. En el caso de FT-Germany FT-KR90– lo más destacado es su superficie estriada de aluminio, que ofrece el máximo agarre para total seguridad en cualquier momento y situación.

Los modelos portátiles más comunes son los plegables. En el caso de SAC Electronics LE8101– posee un diseño plegable a la mitad y un mango ergonómico de plástico. En el caso de Aidapt ofrece una estructura ligera, pero a la vez con una resistencia de hasta 200 kilogramos. Hilltop Products Ltd ofrece una solución para espacios cortos elaborado con material de goma flexible y muy resistente.

Entre los modelos de rampas de sillas de ruedas para vehículos, se encuentran ProPlus– que se trata de una rampa de aluminio para coches; WORHAN que opta por la rampa para sillas de ruedas para coches de alta adherencia y Obea, que ofrece una rampa para sillas de ruedas para coches plegable en 4 partes.

También existen modelos telescópicos. Estos modelos se caracterizan por tener forma de riel que hace que se adapten perfectamente a las ruedas de la silla y sería el diseño más aproximado a la propuesta de este PG. Por lo general, este tipo de rampa es más duradera que el resto, pero es muy importante que el diseño incluya una solución de ajuste de barras laterales. Entre otras, Drive Medical R003 se destaca por su poco peso y seguridad.

Jws elabora una rampa telescópica para sillas de ruedas con acoplamiento ancho ya que las rampas telescópicas son por naturaleza delgadas y poco adaptables a todo tipo de sillas de ruedas. El sistema de acoplamiento ancho de hasta 16 cm facilita este artefacto en cualquier silla de ruedas.

3.6. Temas principales a tener en cuenta en relación al diseño de la rampa.

El análisis de la normativa legal, sumado a la aplicación de los principios del diseño universal analizados en el capítulo primero y a los productos existentes en el mercado permiten concluir cuales son los principales aspectos a tener en cuenta para la elaboración de una rampa transportable, adaptable a cualquier silla de ruedas que se incorpore como un accesorio de cualquier silla de ruedas, y que permita al discapacitado salvar diferentes obstáculos, sin necesidad de la ayuda de una tercer persona.

El primer aspecto que resaltan todos los diferentes diseños existentes es que los materiales sean resistentes, pero livianos. Este aspecto es de suma importancia, ya que el objeto debe ser lo suficientemente liviano como para su fácil traslado, evitando que aumente en forma desproporcionada el peso de la silla de ruedas, pero al mismo tiempo, debe ser de una resistencia tal, que permita su uso por cualquier discapacitado, aun aquellos de mayor peso. El segundo aspecto sería que fueran plegables o expandibles, de modo que pueda ser incorporado a la silla de ruedas en forma permanente, de modo que tenerlo siempre a disposición de su propietario ante la aparición de un obstáculo inesperado. El tercer aspecto es que el diseño ergonómico facilite su instalación y utilización por la persona discapacitada sin riesgo de accidentes, ni necesidad de ayuda de una tercera persona y que pueda ser llevada a cualquier parte. Por último, debe cumplir los mejores requisitos de seguridad, de modo de evitar un accidente cuando el discapacitado se encuentra ascendiendo o descendiendo en un ángulo inclinado. En dicho sentido, la superficie debe ser antideslizante, para mantener la tracción en todas las condiciones meteorológicas y debe tener una forma curvada en el interior o exterior de los rieles, de modo de evitar el

desplazamiento en falso de las ruedas de la silla de ruedas y evitar el desplazamiento hacia atrás, una vez que la silla ha comenzado un ascenso o descenso.

3.7. Materiales y nuevas tecnologías de diseño.

En línea con la necesidad de ser creativo a la hora de resolver los desafíos de dar accesibilidad a las personas con discapacidad, existen al menos dos herramientas muy poderosas que son resultado de los últimos avances de la ciencia; la posibilidad de diseñar y probar nuevos prototipos a través de la impresión 3D, que permite diseñar sin necesidad de preparar un molde para ello, tema analizado en el capítulo tercero y la posibilidad de aprovechar la existencia en el mercado de nuevos materiales y aleaciones cada más fuertes, livianos y económicos. En dicho sentido (Campanario, 2019), señala que en la actualidad ocurre una revolución silenciosa, en la cual los materiales ya no se descubren, sino que se inventan, e incluye allí la manipulación molecular, las estructuras biológicas, las biodegradables y el grafeno. En términos generales, destaca las posibilidades infinitas que ofrece esta verdadera revolución de materiales. A continuación, se detallan algunas de las innovaciones más importantes en relación a nuevos materiales.

Acero flexible B2:

Por solo dar un primer ejemplo de nuevos materiales, Prieto Amaya, A. (2015) señala que investigadores de la Universidad de Ciencias y Tecnología de Pohang, Corea del Sur, han descubierto una nueva aleación de acero tan resistente como el titanio, pero 10 veces más barata.

Si se revisa el material con que están realizadas la mayoría de las rampas móviles que se utilizan en Argentina, se observa que hay muchas realizadas en chapa de hierro pintado (resistente pero pesado) o madera (liviano, pero poco resistente). Adicionalmente, si se observa la mayoría de las sillas de ruedas que se comercializan en Argentina, se verifica que es poco común el uso de materiales livianos pero resistentes, como sería el titanio.

El descubrimiento del grupo de investigadores surcoreanos consistente en un nuevo tipo de acero flexible, ultra resistente y ligero son prueba de la posibilidad de producir rampas mucho más ligeras pero igualmente resistentes. En efecto ese metal tiene una relación resistencia-peso que coincide con la de las mejores aleaciones de titanio, pero requiere una décima parte de la inversión de éste.

La nueva aleación parte del trabajo de investigadores soviéticos que fusionaron átomos de aluminio y acero para obtener un metal muy fuerte y ligero al crearse unas estructuras cristalinas denominadas B2 pero demasiado frágiles, ya que al alcanzar el límite de su resistencia, se rompía en lugar de doblarse. Los subcoreanos resolvieron el problema separando estos pequeños cristales para evitar que se astillen, gracias a la adición de pequeñas cantidades de níquel y a través de un tratamiento térmico.

Grafeno:

Por su parte, un equipo de investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (2017) ha diseñado otro material muy liviano y fuerte, gracias al proceso de comprimir y fundir escamas de grafeno. El descubrimiento ha sido publicado recientemente por Markus Buehler, director del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental del MIT; en la prestigiosa revista ScienceAdvances (2017)

Se trata de un material muy duro, resistente, flexible y realmente ligero, lo que le confiere una gran maleabilidad y una muy buena opción para el diseño de una rampa móvil. De hecho, el grafeno es utilizado para la creación de todo tipo de materiales, incluso de la industria aeroespacial. Además, Se trata de un material muy bueno para la protección del medio ambiente (por sustituir materiales contaminantes).

El equipo del MIT ha comprimido pequeños copos de grafeno, usando una combinación de calor y presión, generando una estructura fuerte y estable, que permite su aplicación 3-D. Esta estructura porosa de grafeno pueda tener una resistencia 10 veces mayor que la del acero y es realmente ligero. La posibilidad de utilizar este material en impresoras 3-D abre

un abanico interminable de posibilidades de diseño de rampas móviles para sillas de ruedas, livianas, transportables, poco voluminosas y al mismo tiempo confiables por lo resistentes.

Plásticos:

Los productos de plástico han sido una de las grandes revoluciones del siglo 20.

Prácticamente todos los elementos de uso diario tienen una mayoría de piezas de plástico.

Existen dos grandes tipos de plásticos:

Los termoplásticos, que no sufren cambios en su estructura química durante el calentamiento y por lo tanto pueden calentarse y volver a moldearse cuantas veces se desee.

Por ejemplo, el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el poliestireno (PS), el poliestireno expandido (EPS), el policloruro de vinilo (PVC), el politereftalato de etilenglicol (PET), etc.

y los termoestables, que sufren un cambio químico cuando se moldean y, una vez transformados por la acción del calor, no pueden ya modificar su forma. Por ejemplo, las resinas epoxídicas, las resinas fenólicas y amídicas y los poliuretanos.

Los plásticos son versátiles, duraderos, resistentes, baratos y livianos y proceden de recursos naturales (principalmente el petróleo).

Por lo tanto, el plástico es uno de los materiales posibles para el diseño de una rampa de las características proyectadas en este PG.

El plástico resistente resuelve muchos de los problemas propios de la corrosión que afectan a otros materiales, pero su uso es cuestionado en relación a la posible generación de residuos plásticos, lo que obliga a imaginar soluciones que faciliten la reutilización de materiales.

Plástico rotomoldeado:

Una opción que surge como muy interesante, son los productos plásticos rotomoldeados, pues no son pesados pero están dotados de una estructura interna que les aporta propiedades que les otorgan gran durabilidad y versatilidad para el diseño. Rotogal (2018) El rotomoldeo es un método para producir piezas huecas de plástico. La industria del rotomoldeo ofrece grandes oportunidades para los diseñadores industriales y para la creación de rampas móviles en particular. En las últimas décadas, los rotomoldeadores han sido capaces de producir piezas de gran calidad y alto desempeño a precios competitivos. De los procesos de manufactura actualmente disponibles en precios accesibles para los diseñadores, el rotomoldeo es uno de los principales, junto con el soplado, termoformado e inyección.

Básicamente consiste en introducir resina plástica en polvo, granulada o líquida en un molde hueco en forma de cascarón. El molde se calienta mientras gira simultáneamente en dos ejes para que el plástico que está dentro se adhiera y forme una capa sobre la superficie interna del molde. El molde continúa girando mientras el plástico se enfría, manteniendo la forma deseada mientras se solidifica.

El moldeo rotacional es un proceso que produce piezas prácticamente sin esfuerzos, ya que sólo interviene la presión atmosférica. El hecho de no haber esfuerzos en la resina fundida mientras se le da la forma es una de las mayores ventajas que tiene el rotomoldeo sobre todos los procesos de fabricación de piezas plásticas. Además, como no hay ninguna fuerza sobre el plástico mientras se forma, los moldes para rotomoldeo pueden tener paredes delgadas y son relativamente baratos de fabricar. El rotomoldeo no tiene costuras o soldaduras que tengan que ser retocadas para obtener el producto terminado. Por rotomoldeo se pueden hacer piezas huecas de una sola pieza sin soldaduras o juntas. Es un proceso relativamente barato, corto y sin desperdicio de material. Crawford, R. (2012)

Capítulo 4. Autonomía y discapacidad en la Ciudad de Buenos Aires.

Según se acredita en la bibliografía citada, las ciudades de Argentina y particularmente la ciudad de Buenos Aires, no se encuentran adecuadamente diseñadas para dar accesibilidad a las personas con discapacidades motrices. Efectivamente, en el capítulo primero (p.16), se citan las palabras del propio Jefe de Gabinete de la subsecretaría de Proyectos de Urbanismo Urbano en las cuales reconoce que tenemos una ciudad plagada de obstáculos. Además, entre otros artículos periodísticos citados en el PG, Tomino (2015), incluye testimonios y fotografías varias que ejemplifican la naturaleza de dichos obstáculos. En el presente capítulo se acredita mediante diversas entrevistas, encuestas y trabajos de campo, la veracidad de dicha afirmación y también se determina cuáles son los principales problemas de falta de accesibilidad a criterio de las personas con discapacidades motrices o sus familiares directos, y en particular, los problemas más frecuentes, en relación a las sillas de ruedas y rampas existentes en el mercado.

4.1. Obstáculos habituales y sus características.

En el primer capítulo se establece la importancia de trabajar en beneficio de la integración de las personas con discapacidades físicas, destacando la necesidad de dar accesibilidad a las personas discapacitadas para que puedan desarrollar su vida en forma independiente y conforme a sus intereses y aptitudes. También se señalan cuáles son los principales reclamos de las personas con discapacidades motrices, a fin de poder desempeñar las diversas actividades de su vida en forma independiente y se citan diversos artículos periodísticos sobre el tema.

En dicho sentido se detallan como principales obstáculos:

La falta de accesibilidad a los edificios de las escuelas públicas, razón por la cual, los padres de personas discapacitadas eligen la escuela según el criterio de accesibilidad para la persona discapacitada, en lugar de buscar la escuela que esté más cercana a su domicilio o que le garantice una mejor calidad educativa (Rato 2007).

La falta de transporte público preparado para el traslado de personas con discapacidades. En el capítulo tercero se acompaña un artículo periodístico muy reciente, que detalla el altísimo porcentaje de estaciones de subterráneos en la ciudad de Buenos Aires (Aróstegui, 2019) que no se encuentran adaptados para el traslado de personas en sillas de ruedas y en el capítulo primero y el tercero se desarrolla el mismo problema en relación al transporte público automotor. En dicho sentido, en el capítulo tercero se agrega un resumen de la Ley N. 24.314 y del decreto reglamentario 914/97 del 11/09/97 de los cuales surge que la mejora del transporte público de colectivos será realizada recién a medida que sean reemplazadas las unidades existentes. Adicionalmente, tal como se señala en el artículo *Discapacidad una demostración fallida de los nuevos colectivos* publicado en el diario Que del 11 de mayo de 2018, las modificaciones de diseño efectuadas en los autobuses son claramente insuficientes y hay diferentes proyectos de rampas elevadoras, con problemas de diseño.

Además, el estado y las características comunes de los obstáculos más habituales (escaleras, empedrados, cordones y obstáculos en general) como resultado del diseño de nuestras ciudades en base al criterio o trampa del hombre medio (Coriat, 2003 p 57) deja fuera por definición a las personas con discapacidad. A ello se suma la antigüedad y falta de adecuado mantenimiento de los edificios públicos. En dicho sentido, se observa en el artículo *Personas con discapacidad padecen la falta de accesibilidad en San Juan* (2016) que, si bien existe legislación a fin de adaptar los espacios y transporte público para dar acceso a las personas con discapacidad, la falta de rampas, el transporte público inadecuado y edificios no acondicionados para recibir personas con discapacidad es una realidad no atendida. El mismo problema se encuentra en Salta, según Guantay (2015), que se refiere a la falta de voluntad política para resolver el problema.

4.2. Las sillas de ruedas. Observación general.

En la práctica, los discapacitados motrices, lo único que pueden hacer es movilizarse principalmente en sillas de ruedas, evitando transitar por los lugares no preparados o ser asistidos por algún familiar o acompañante, tratando de sortear los diversos obstáculos que se presentan, incluyendo entre ellos, el tráfico vehicular, todos los cuales constituyen factores de riesgo de nuevos accidentes.

Es el propio Estado que señala (MAEP 2010 p.22), que tanto las circulaciones, escaleras, ascensores y locales sanitarios deben tener “anchos de paso compatibles con las dimensiones de la silla, y superficies adecuadas para permitir su giro”.

De los antecedentes reunidos surge que las actuales sillas de ruedas que se ofrecen en el mercado no son suficientemente útiles para resolver el problema. Todo ello redundando en la falta de independencia del discapacitado que necesita de la ayuda permanente de terceros, aún para tareas tan privadas como ir al baño.

Se señaló antes, que en su trabajo de investigación para la UP, Vázquez, (p 38) comenta acertadamente que en Argentina, “específicamente en Buenos Aires se desarrollan propuestas de Diseño para discapacitados móviles que tienen inconsistencias funcionales y ergonómicas las cuales impiden un buen uso por parte de los usuarios, además dichas inconsistencias impiden que esos productos sean competitivos a nivel internacional.”

Cada país y cada usuario tiene demandas y necesidades diferentes que necesitan ser resueltas de acuerdo a su contexto económico, social y cultural, eso quiere decir, que los productos diseñados en Argentina deben de estar diseñados con los estándares de calidad de cualquier país desarrollado del mundo, pero adaptados a los desafíos propios de los obstáculos que presentan las ciudades argentinas.

4.2.1. Diseños habituales

Las personas discapacitadas señalan la imposibilidad de resolver el problema de la accesibilidad tan solo con el mecanismo del uso de una silla de ruedas. Entre otros

aspectos se analizan aquí las características ergonómicas de los productos que se ofrecen, el precio promedio, la durabilidad y cuan hábiles son para enfrentar los obstáculos reseñados en los capítulos anteriores. También se observa la viabilidad de complementarlos con algún tipo de rampa móvil.

Según señala el diario Infobae en su edición del 15 de marzo del 2017, las siguientes serían las diez sillas de ruedas más avanzadas del mundo:

Carex Salud, con brazos y reposapiés ajustables, se puede doblar en forma sencilla y compacta para su transporte.

Karman Ultra, Muy ligera, tiene cinturón de seguridad. Las ruedas traseras son de medio metro de largo y las delanteras de 15 cms para mayor movilidad.

Beiz, tiene ruedas eléctricas y puede ser accionada en forma manual o a motor.

Electric Chair, Muy ligera (menos de 22 kgs.) Fácil de cargar, pero de ruedas muy pequeñas.

Nova, Fabricada con espuma gel, muy cómoda, pero requiere de la asistencia de un acompañante.

Silla Plegable, Tradicional, es de acero inoxidable. Muy resistente y de larga duración.

Medline K1, Asiento y apoyabrazos ajustables. Especial para personas de mucho peso.

Tracer EX2, Pesa menos de 19 kgs y soporta hasta 113 kgs.

Medmovil, Elementos de elevación, apoyabrazos desmontables, neumáticos de agarre suave.

Drive Medical, Pensada para su uso en hospitales.

Ninguna de esas sillas cuenta con algún dispositivo pensado para salvar obstáculos tan comunes en nuestras ciudades. Es más, cuando se analiza la oferta de sillas de ruedas en el mercado argentino, se verifica una oferta que oscila entre los \$6,000 hasta \$ 25,000 para sillas manuales y entre \$ 80,000 y 280,000 para sillas eléctricas (en precios de Junio 2019), pero ninguna de ellas corresponde a las sillas mencionadas por Infobae como las 10 mejores del mundo.

Los modelos, por otra parte, son todos coincidentes en cuanto a su diseño y ninguno de ellos se destaca por ofrecer una propuesta adaptable a una rampa portable y que pueda ser utilizada en cualquier lugar que no esté preparado para personas con discapacidades.

4.2.2. Defectos

Los defectos más habituales de que se quejan los discapacitados están relacionados a las fallas de diseño o fabricación que generan roturas, en particular en las soldaduras (Facua 2015); la fragilidad de las ruedas que se salen o se rompen (Ocu, 2016), peso, dificultades de plegado y transporte, seguridad, dimensiones, comodidad y adaptabilidad a distintas dimensiones de personas (Cocemfe, 2014). El tema de falta de una rampa portable que se pueda agregar a la silla de rueda no es tratado en general por los usuarios, a pesar de que se encuentra analizado como alternativa por alguna bibliografía (Coriat, p. 195). En forma excepcional, en youtube se puede encontrar un video demostrativo de una rampa móvil diseñada para ser portada en forma permanente en una silla de rueda que pretende responder al objetivo de este PG y es presentado como un ingenioso invento de rampas en silla de ruedas manual. Sin embargo, en relación con dicho producto, el único comentario agregado, señala la dificultad de introducirlo en un lugar cerrado por sus dimensiones. Adicionalmente, se nota a simple vista que es difícil de operar, parece poco liviano y solamente sirve para subir un escalón o calzada, pero no para bajar escalones o superar obstáculos de varios escalones.

Tampoco parece correcto el ángulo de ascenso, ni tiene bordes de seguridad. Sin perjuicio de todo ello, es una prueba efectiva de la viabilidad del objetivo del presente PG. Además, los elementos elegidos para la construcción parecen ser de fácil obtención y a precios accesibles. Por último, su fabricación no requiere de alta tecnología. En resumen, su existencia es un incentivo alentador para trabajar en el diseño de la rampa móvil.

4.3. Encuesta sobre accesibilidad

Mediante el uso de información obtenida en base a métodos científicos, tales como estadísticas efectuadas en forma profesional con el auxilio de las redes sociales y programas informáticos preparados para ello, se determina cual es la gravedad de la falta accesos adecuados para discapacitados. El resultado de las encuestas es validado con observaciones de campo, para confirmar su corrección. Estos trabajos consisten tanto en la observación personal, como en entrevistas a personas discapacitadas y el aprovechamiento de herramientas informáticas existentes.

A dichos efectos, se efectuó una encuesta sobre la accesibilidad para los discapacitados en Buenos Aires que fue realizada en base al programa encuestas on-line de uso libre, que se encuentra a disposición de cualquier persona que navegue por internet. Existen diversos programas accesibles, habiéndose efectuado en base al programa de uso gratuito.

Para ello hay que crear una encuesta en línea directamente después de realizar el registro gratuito. La interfaz es simple y amigable y ayuda a diseñar los cuestionarios rápidamente. Se puede escoger entre una variedad de tipos de preguntas diferentes, habiéndose optado por la redacción de preguntas que responden a los problemas principales señalados al comienzo de este capítulo, y se centran por lo tanto en la falta de acceso a las escuelas, al transporte público y a la circulación en forma autónoma e independiente en la vía y edificios públicos en general.

La encuesta fue circulada en diversos grupos de Facebook, Whatsapp y compartida con diversas instituciones especializadas en discapacidad motriz, tales como discapacidad motriz organización y discapacidad motriz comunidad.

Tal como se señala más arriba, la encuesta se centralizó en los tres grandes aspectos resaltados por los discapacitados a lo largo de la bibliografía y artículos periodísticos consultados como de mayor complejidad (acceso a los centros de educación, al transporte público y a los edificios e instalaciones públicas en general).

Las primeras preguntas fueron referidas a si la discapacidad motriz fue un factor condicionante respecto de la elección de la escuela y en particular si fue fácil encontrar una escuela de su agrado, accesible para el niño discapacitado y el 72% contestó que eligió la escuela por su accesibilidad para el alumno discapacitado, en lugar de ser elegida por otros atributos tales como la calidad educativa. Además, la mayoría de los encuestados (80%) opinó que la inaccesibilidad urbana o edilicia es una causa importante de deserción escolar de alumnos con discapacidades motrices.

Una mayoría abrumadora (93%) opinó que las escuelas de su ciudad no están correctamente preparadas para el manejo autónomo de la persona con discapacidad motriz.

En relación con los edificios públicos en general, además, la mayoría (96%) considera que no existen las señalizaciones necesarias para permitir orientarse a discapacitados ni existen los resguardos necesarios para evitar caídas o golpes (92%)

Un porcentaje similar opina que las veredas no están en buen estado, ni cuentan con rampas o vados en las esquinas suficientes. Varios consultados destacaron que la situación tiende a mejorarse en la ciudad de Buenos Aires, pero aclaran que falta mucho por hacer. En particular, se señala que, durante los trabajos de reparación de espacios o edificios públicos, los accesos provisionales tampoco se adaptan a las personas con movilidad reducida y en general solamente se colocan tablones de madera suelta, sin ningún elemento de seguridad.

Finalmente, con relación al transporte público, la mayoría (88%) considera que no está debidamente adaptado para que personas con discapacidad motora puedan trasladarse. En especial destacan la falta de ascensores para el acceso a los subterráneos de la ciudad. También se quejan de la falta de espacio en algunos de ellos, en los cuales no hay lugar suficiente para sillas de ruedas o coches para bebé.

Esta encuesta confirma las conclusiones obtenidas durante la investigación realizada, y la utilidad de la rampa móvil adaptable, que es objeto del presente PG. Sin perjuicio de ello,

también se preguntó a los encuestados si consideraba que una rampa portátil, adaptable a cualquier silla de ruedas sería útil y la respuesta fue abrumadora. La totalidad de los encuestados opinaron que sí y en algún caso, se señaló que los edificios antiguos no se adaptan para su uso por parte de personas con movilidad reducida y que una rampa de este tipo les serviría no solamente para su movilidad en la vía pública, sino también en el interior de los edificios antiguos en general. (onlineencuesta 2019).

4.4. Entrevistas.

Con relación al contenido de este capítulo, se agregan también testimonios efectuados con motivo del PG y algunos tomados de artículos periodísticos (en particular está muy bien documentado el de Tomino, 2015), que ponen de manifiesto cuanto más difícil se hace la vida a una persona con discapacidad, cuando vive en una ciudad de un país no desarrollado.

Entre otros ejemplos, se puede citar el caso de Brian M, un talentoso pianista estadounidense casado con Mercedes M, una conservacionista argentina a quien conoció durante un viaje por Italia. El matrimonio vive en una ciudad del interior de North Carolina, USA, donde Brian trabajaba como músico y director de coro. El único pariente de Brian en Estados Unidos es su hermano, que vive en Fort Lauderdale, Florida. En cambio, Mercedes posee una extendida familia en Buenos Aires.

Hace unos años, Brian sufrió un grave accidente cerebro vascular (ACV) que le dejó paralizado todo su lado derecho. A pesar de su discapacidad, Brian continúa tocando el piano con su mano izquierda y también sigue dirigiendo un coro, sin embargo, desde su accidente, debe realizar periódicos ejercicios de rehabilitación y requiere ayuda y cuidados especiales. Varias veces el matrimonio pensó en mudarse a Buenos Aires, donde Mercedes tendría el auxilio de sus padres y demás familiares, pero una de las razones por las cuales prefirieron quedarse en North Carolina, es el hecho, que allí poseen una

infraestructura muy importante para auxiliar a las personas con discapacidades motrices, que le permite mantener una calidad de vida que no tendría en Buenos Aires.

Otro buen ejemplo sería el de la familia de Claudia M. Claudia sufrió durante 20 años de esclerosis múltiple, hasta su fallecimiento a causa de su enfermedad. Tanto su marido Juan, como su único hijo varón, sufrieron sendas hernias inguinales como resultado de los periódicos esfuerzos por ayudar a Claudia a enfrentar la falta de accesibilidad que le permitiera mantener una vida normal a pesar de su discapacidad.

Por su parte, Martín Z.G (entonces presidente de la Comisión Pro Bono del Colegio de Abogados de la Ciudad de Buenos Aires) señala que fue necesario realizar una acción judicial para lograr que la ciudad fijara un plan de construcción de rampas para discapacitados en las escuelas públicas.

Tomino (2015) agrega varias entrevistas, incluyendo la de Agustín Bianchi, de 29 años y con movilidad reducida por una enfermedad congénita, que se queja de las dificultades de accesibilidad en Buenos Aires a cada paso. Él camina con un bastón y se cayó al bajar del puente que cruza la avenida Figueroa Alcorta. Tomino señala que las enormes escalinatas de la Facultad de Derecho de la UBA, donde Bianchi cursaba el cuarto año de abogacía, le resultaban una misión casi imposible. Es más: las rampas de acceso disponibles lo obligaban a ir por la calle, compartiendo el mismo carril que las grúas de tránsito, que pasaban a centímetros de él, a toda velocidad, en el imperioso afán de cargar la mayor cantidad de autos posible en tiempo récord.

Tomino (2015) también cita varios casos más, el de Melody Escudero Amado, alumna de tercer año de abogacía en la UBA y con una historia singular: su padre, su madre y su hermana, de 17 años, también sufren de discapacidad motriz. Todas las mujeres de la familia están en silla de ruedas a causa de una neuropatía periférica congénita llamada Charcot Marie Tooth. "Mi motor de lucha es porque las cosas no funcionan. Porque los colectivos llevan un cartel con el símbolo de discapacidad y la mayoría no son accesibles", dice Melody, que creó una página en Facebook (*Odisea de la vida cotidiana*) para relatar

los obstáculos que encuentra a día. En el caso de Romina Cutello Muñoz, de 47 años, señala que se traslada en una silla motorizada, pero como algunas rampas de su barrio están destruidas, como en Moreno y Entre Ríos, transita por la calle, a contramano de los autos, que giran a centímetros de ella. "Estoy en silla de ruedas desde chica; antes era imposible andar. Pero aún falta mucho. Lo peor de lo peor en la ciudad es viajar en el transporte público."

Por su parte Ana Carolina De Souza señala que la ventanilla de los empleados del subterráneo está muy por encima de su cabeza (Ana Carolina está en silla de ruedas) y sus gritos de auxilio no se filtran por el pequeño espacio del blindex que separa a los boleteros de la vida real. "¿Me ayudan a bajar al andén, por favor?", le dice Ana Carolina a un empleado de la red. No es un capricho: el elevador que llega hasta los andenes no funciona. "Esto pasa siempre. Son muy pocas las estaciones que tienen ascensores y son muy pocos los ascensores que andan. Por eso tenemos que pedir ayuda para todo. Hoy no podés moverte si no te dan una mano", dice Ana Carolina.

4.5. Trabajo de campo confirmatorio.

A los efectos de verificar la corrección de la premisa de que nuestras ciudades no están debidamente preparadas para dar acceso suficiente a las personas con movilidad reducida y confirmar la utilidad de un sistema de rampa móvil adaptable a cualquier silla de ruedas, se efectuó un trabajo de campo consistente en el examen de cinco cuadras de seis diferentes sectores de la ciudad de Buenos Aires y Gran Buenos Aires y luego se efectuó un trabajo similar sobre escuelas y hospitales.

Para ello, se utilizó la herramienta Google Street View y la observación personal en el lugar, en particular de los siguientes sitios, elegidos para que la muestra fuera global:

Centro de la Ciudad de Buenos Aires (Barrio San Nicolas): Calle Viamonte entre las alturas del 900 al 1400

Barrio de Palermo: Calle Mario Bravo entre las alturas del 900 al 1400

Barrio de Belgrano: Avenida Juramento entre las alturas 1900 al 2400

Barrio Puerto Madero: Calle Juan Manso entre las alturas 1300 al 1700

Localidad de San Fernando (Provincia de Buenos Aires): Avenida Presidente Perón entre las alturas del 900 al 1400

Localidad de Tigre (Provincia de Buenos Aires): Calle General Bartolomé Mitre entre las alturas del 0 al 500.

El análisis incluye el examen de si los edificios poseen rampas o no y el estado de estas en su caso (¿cuentan con rampas? ¿Solo una rampa o varias? ¿estado general de las rampas?).

También se examina el estado general de las veredas, si hay obras de mejoramiento en curso y el estado general de las calzadas y en particular si se encuentran transitables, que tipo de obstáculos hay y que elementos de seguridad.

Con relación a las rampas existentes en las veredas, se procedió a verificar en que porcentaje de esquinas se encuentran, si hay más de una por cuadra y su estado general de conservación.

También se verificó si hay señalización para discapacitados en los cruces y se examinaron las paradas de transporte público, acceso a escuelas, hospitales, edificios públicos y edificios privados en general a fin de verificar si hay rampas suficientes y adecuadas, si hay señalización adecuada y suficiente, si hay elementos de seguridad adecuados y suficientes y si el estado de los accesos o descansos son transitables.

Del resultado del estudio realizado surgen las siguientes conclusiones:

Del trabajo de campo efectuado en el centro de la Ciudad de Buenos Aires (Viamonte 900-1400) surge que ningún edificio con escalones o escaleras o diferencias de nivel tiene rampas. En cambio, las veredas se encuentran transitables y cuentan con rampas de acceso en buen estado en todas las esquinas pero no hay elementos de seguridad o señalamiento en beneficio de los discapacitados.

A la altura de la Avenida 9 de julio se encuentra el sistema elevado de acceso al Metrobús, de construcción bastante reciente y que incluye rampas de acceso, señalización y elementos de seguridad adecuados para las personas de movilidad reducida.

Los edificios públicos existentes en este sector del relevamiento se encuentran al nivel de la calle y por lo tanto no generan inconvenientes.

Del trabajo de campo efectuado en el barrio de Palermo de la Ciudad de Buenos Aires (Mario Bravo 900-1400) surge que hay solo 6 edificios privados con rampas en 5 cuadras relevadas, pero estas se encuentran en buen estado. Las veredas se encuentran transitables pero hay obstáculos y obras que obstruyen el total de la vereda no dejando pasar a ningún peatón. También cuentan con rampas de acceso en buen estado en todas las esquinas pero no hay elementos de seguridad o señalamiento en beneficio de los discapacitados.

En relación al estado de paradas de transporte público, no hay rampas de acceso o señalización o elementos de seguridad. Adicionalmente, el estado de la calzada no es transitable. Incluso hay un árbol caído en el medio de la parada de colectivos.

En este sector relevado, se encuentra la escuela número 13, que está adecuadamente preparada para la atención de personas con discapacidad motriz, ya que tiene rampas, señalización, elementos de seguridad y el estado de la calzada es transitable. También se encuentra en este sector una de las sedes de la Universidad de Palermo (Mario Bravo 1050) que también está adecuadamente preparada para la atención de personas con discapacidad motriz, ya que también tiene rampas, señalización, elementos de seguridad y el estado de la calzada es transitable.

Del trabajo de campo efectuado en el barrio de Belgrano de la Ciudad de Buenos Aires (Avenida Juramento 1900-2400) surge que ningún edificio con escalones o escaleras o diferencias de nivel tiene rampas. En cambio, las veredas se encuentran transitables y cuentan con rampas de acceso en todas las esquinas, pero su estado de conservación es

regular. Tampoco hay elementos de seguridad o señalamiento en beneficio de los discapacitados.

En relación al estado de paradas de transporte público, tampoco hay rampas de acceso o señalización o elementos de seguridad.

En este sector se encuentra el museo histórico Domingo Faustino Sarmiento que tampoco tiene rampas, señalización o elementos de seguridad. El estado de la calzada es transitable

En el sector relevado del barrio de Puerto Madero (Juan Manso 1300 al 1700) en cambio, hay rampas en todos los edificios en excelente estado, el estado de las veredas es transitable, inclusive en aquellos casos en que hay obras en curso de ejecución y también hay rampas en todas las veredas, lo cual es demostrativo de que el principal problema es en relación a las edificaciones más antiguas.

El único defecto significativo (que se repite en toda la ciudad), es la falta de señalamiento pensado para personas con movilidad reducida.

En relación al relevamiento efectuado en la localidad de San Fernando (Avenida Presidente Perón 900 al 1400) la mayoría de los edificios posee un escalón en la entrada sin ningún tipo de rampa de acceso y solo un edificio por cuadra (los más modernos) poseen elementos de seguridad.

Las veredas y las calzadas en general se encuentran transitables, pero con muchos obstáculos. La avenida Presidente Perón es una arteria muy importante y transitada de San Fernando. Sin embargo, no tiene rampas para cruzarla, a pesar de que si hay rampas para cruzar las calles laterales.

En este sector se encuentra el Centro Médico Cermi, con rampas de acceso transitables y elementos de seguridad y la Comisaría Primera de San Fernando, cuya calzada no es transitable, tiene sus rampas en muy mal estado, no tiene señalización, ni elementos de seguridad.

Del relevamiento realizado en la localidad de Tigre. (Calle General Bartolomé Mitre, altura 0 a 500) surge que no solamente no hay rampas en los edificios, sino que el edificio Pio

Mayor que se encuentra al 350 de la calle, recientemente construido, tiene 2 entradas por escaleras de varios escalones sin rampas de acceso para discapacitados.

Las esquinas están en mal estado y muchas no tienen rampa de acceso. Como en todos los casos anteriores, no hay señalización ni medidas de seguridad para discapacitados.

Las paradas de transporte público tampoco tienen rampas, ni señalización, ni elementos de seguridad.

En este sector se encuentra el acceso a la Estación de servicios de lanchas colectivo. La estación tiene una única rampa (nueva) agregada a la infraestructura original, pero no hay señalización que indique donde está situada. También se encuentra el acceso al departamento de la prefectura, que no tiene rampa alguna.

También se relevaron diferentes hospitales y escuelas de la Ciudad de Buenos Aires. De dicho relevamiento surge que el Hospital Italiano de Buenos Aires tiene rampas, señalización y elementos de seguridad adecuados. Además, el estado de la calzada es transitable. Por su parte el Centro Médico Microcentro tiene rampas, pero no tiene señalización ni elementos de seguridad. La situación más crítica observada es la del Hospital Pirovano, que no posee ni rampas, ni señalización, ni elementos de seguridad adecuados.

Con relación al acceso a escuelas, se verificó que en la Escuela Nro. 14 Cornelio Saavedra y en el Colegio Nacional de Buenos Aires no hay rampas, ni señalización, ni elementos de seguridad. Es curioso el caso del Colegio Nacional de Buenos Aires, por ser considerado un instituto modelo de enseñanza, en particular cuando al lado del Colegio, se encuentra la Parroquia San Ignacio de Loyola que si posee rampas y todos los elementos de seguridad necesarios. Este caso patentiza la dificultad adicional que se encuentra una persona discapacitada para acceder a la mejor educación.

La Escuela del Sol y la Escuela n 8 de la localidad de San Fernando tienen rampas, señalización y elementos de seguridad adecuados y el Colegio La Salle (calle Ayacucho de la ciudad de Buenos Aires) por su parte, tiene unas rampas pequeñas pero suficientes

al solo tener una pequeñísima elevación. En cambio, en la Escuela Superior de Comercio Carlos Pellegrini, en la Escuela Nro 1, en la Escuela Nro 6 French y Beruti y la escuela Coronel Brandsen no hay Rampas, señalización o elementos de seguridad.

4.6. Conclusiones del trabajo de campo.

El trabajo de campo efectuado es confirmatorio de las denuncias que dan cuenta los distintos artículos periodísticos mencionados en el presente PG, en particular de que, si bien hay un esfuerzo del poder público por mejorar la accesibilidad de escuelas, transporte público y espacios públicos en general, la situación general es deficiente. En todos esos rubros existe una diversidad significativa de obstáculos que impiden el acceso a personas con movilidad reducida. También se observa una falta de cumplimiento de la normativa existente para la adaptación de los edificios privados, aun en algunos casos de construcción relativamente reciente.

En relación a la encuesta efectuada, se nota que la creencia general es que la situación es peor que la que se observa en el trabajo de campo. Son pocos los casos en que se señaló que se notaba un esfuerzo de la administración pública por mejorar la accesibilidad a las personas con discapacidad.

El comienzo del PG se señala que el esfuerzo del sector público es insuficiente y eso fundamenta la conveniencia de buscar desde el sector privado soluciones adicionales que favorezcan a la inclusión de las personas con movilidad reducida y en particular, respecto de la conveniencia de proyectar un modelo de rampa móvil universal, adaptable a cualquier silla de ruedas, que facilite el acceso independiente a personas con discapacidades motrices, tanto en lugares de acceso público como en los edificios y viviendas privadas y esa premisa es ratificada por las personas encuestadas.

Capítulo 5. Propuesta de diseño de rampa

La propuesta del PG consiste en un diseño de rampa portable, plegable, simple y económica, adaptable a cualquier silla de ruedas, en el entendimiento que dicho producto mejoraría rápidamente la vida cotidiana a un enorme número de personas con movilidad reducida. Para ello se describe en este capítulo cuales son los principales aspectos a tener en cuenta que resultan del trabajo de investigación desarrollado en los capítulos anteriores y luego se analizan cuáles serían los materiales y procesos tecnológicos más adecuados para lograr la elaboración de dicho producto de manera simple, económica, durable y al alcance de cualquier discapacitado motriz en un país como Argentina. Adicionalmente se pretende lograr un diseño visualmente agradable.

5.1. La falta de rampas suficientes.

En el capítulo tercero se acredita que las ciudades argentinas adolecen de rampas suficientes para facilitar el libre traslado independiente de las personas con discapacidades motrices. En dicho sentido, particularmente en los capítulos primero y tercero, se acompaña un número considerable de artículos periodísticos y bibliografía que acredita la magnitud del problema y la dificultad de resolver el mismo solamente desde el sector público.

En términos generales, se concluye del análisis efectuado en dichos capítulos que el diseño original de nuestras ciudades (al menos hasta la década del setenta) no tomaban en consideración dar accesibilidad a todas las personas, sino que partían del criterio del hombre medio. Dicho de otro modo, todas las construcciones estaban pensadas para facilitar su uso al promedio antropométrico de las personas, pero por definición excluían a todas aquellas personas que no se encontraran dentro del promedio (aproximadamente el 20% de la población) y en particular, al 100% de las personas con discapacidades motrices. A partir de los años setenta la humanidad comienza a tomar en consideración que las dimensiones y accesos de los edificios y vías públicas o privadas en general, debieran

tener dimensiones y facilidades que permitan el acceso a las personas con movilidad reducida, pero dicho proceso recién cobra un impulso significativo en nuestro país, dentro de los últimos veinte años.

Aun hoy día, y tal como surge del trabajo de campo desarrollado en el capítulo cuarto, existe un sin número de construcciones (incluso construcciones recientes), que no cumplen con la normativa existente para garantizar el acceso a cualquier persona, y en aquellos casos en que se está corrigiendo la situación, muchas veces se realiza con materiales inadecuados, de los que resulta que muchas de las rampas construidas en los lugares de acceso público en los últimos años, ya se encuentran en un estado deficiente.

En el capítulo segundo se acredita que, como resultado de la mayor expectativa de vida, sumada al aumento de la población y en particular del parque automotor (incluyendo motocicletas y bicicletas) también aumenta en forma proporcional el número de accidentes generadores de discapacidades motrices. Ello se suma al problema reseñado más arriba para demostrar que el esfuerzo del sector público es insuficiente para dar adecuado acceso independiente a las personas con movilidad reducida.

Por otra parte, se afirma más arriba (apartado 2.3.) que es propio de la naturaleza del diseño industrial, buscar soluciones prácticas, simples y al alcance de todos para resolver los problemas de la vida diaria de las personas y que en dicho sentido además, el diseño industrial tiene el rol educador dentro de la sociedad de transmitir valores, en este caso, la importancia de dar acceso a las personas con diversas discapacidades, de modo que puedan desarrollar una vida lo más plena posible y acceder a las diversos servicios y oportunidades que brinda la sociedad.

Las personas con movilidad reducida resuelven el problema de accesibilidad principalmente mediante el uso de sillas de ruedas (ver apartado 1.6.2), pero los diversos modelos de sillas de ruedas que se ofrecen en el mercado (ver apartado 4.2.) no permiten el traslado independiente de los discapacitados con motivo de la existencia significativa de obstáculos. De allí que las personas con movilidad reducida requieran del auxilio de

terceros para actividades tan elementales y diarias como ir a la escuela, acceder a un servicio público (subterráneos o colectivos de corta distancia) o transitar por las calles de la Ciudad de Buenos Aires.

En el mercado también existen rampas móviles pero pensadas para su uso permanente en un lugar determinado, pues se trata de estructuras rígidas, pesadas y de tamaño considerable y los proyectos de rampas pensadas para ser incorporadas a las sillas de ruedas, en todos los casos resultan en estructuras de un tamaño y un peso que las tornan poco funcionales.

5.2. Desafíos y propuesta funcional.

El desafío es elaborar una propuesta de diseño que sea de utilidad a cualquier persona con movilidad reducida, más allá de sus características antropomórficas y que sea adaptable a cualquier silla de ruedas. Además, debe ser simple, de bajo costo y de fácil uso. Por último, debe poder ser montada y desmontada en forma independiente por el discapacitado en aquellos casos en que no cuente con ayuda de un tercero. Todo esto, cumpliendo estándares de seguridad adecuados.

Para ello el PG propone aprovechar los beneficios de la impresión 3D señalados en el apartado 2.4. y la utilización de materiales livianos y resistentes, que puedan ser hallados en cualquier ferretería, partiendo de un diseño plegable que pueda ser trasladado en un bolso colocado en el respaldo de la silla de ruedas o en el compartimiento inferior de aquellos modelos de sillas de ruedas que cuentan con ese compartimiento. Adicionalmente se agrega una herramienta (bichero telescópico) que se puede agregar a cualquier modelo de bastón y permite colocar la rampa junto al obstáculo y retirarla luego, una vez que se supera el obstáculo con la silla de ruedas. En forma complementaria, se proyecta un modelo de bastón del mismo material del cuerpo principal de la rampa.

5.3. Diseño funcional.

La clave para el diseño de una rampa que cumpla con todos los requisitos señalados en el punto 5.2. anterior, radica en el prisma necesario para que las ruedas de la silla superen los diferentes obstáculos. Dicho de otra manera, la pieza o las piezas más importantes de la rampa son aquellas que generan el declive o pendiente necesaria para que las ruedas de la silla superen el obstáculo. Para definir la forma, proporciones y diseño de dicho prisma, es necesario detenerse a considerar las medidas habituales de las calzadas y escalones, que conforman la mayoría de los obstáculos existentes.

La medida estándar de un escalón de escaleras es de 18 centímetros por 28 centímetros y dicha medida es ligeramente superior a la de las calzadas de la ciudad. De ahí se concluye que el declive necesario para elaborar el proyecto de rampa debiera ser de entre 8° grados a 20° grados.

Una vez definida la forma del prisma (en realidad prismas, ya que se deben producir dos rampas iguales, una para cada rueda), la segunda conclusión es que no es necesario producirlos en una única pieza (como es el caso de la mayoría de las rampas existentes en el mercado) sino que se pueden elaborar en diversas piezas o módulos plegables, que tendrán una posición diferente para su guardado (de modo de facilitar su traslado en el bolso adosado al respaldo de la silla o en el compartimiento debajo de la silla) y otra para su armado y uso como rampa.

Bajo este criterio, se puede diseñar una rampa plegable que permita superar obstáculos de uno o dos escalones, según cual sea la necesidad.

La rampa proyectada puede ser utilizada tanto para superar obstáculos descendentes como ascendentes que es uno de los principales defectos de la única rampa adosada a una silla de ruedas que fuera encontrada con motivo del trabajo de investigación.

5.4. Materiales y procesos tecnológicos

En el capítulo tercero se reseñan las facilidades para el diseño y elaboración de productos resultantes de la tecnología de diseño 3D. Dicha tecnología permite la elaboración de la pieza bichero, necesaria para la colocación y recuperación posterior de las rampas, sin el auxilio de terceras personas.

La vista del lado de cada módulo en posición de uso, genera un espacio en forma de prisma triangular con un ángulo de 18° grados (por debajo de la máxima permitida), lo que permite el traslado seguro sobre la rampa. Estos módulos están producidos en aluminio, un material igualmente liviano y resistente. La superficie es entramada para ayudar a que sea antideslizante pero además está pintada con pintura e-poxi que cumple el mismo fin. En los bordes inferior y superior está recubierta en goma antideslizante, para asegurar su agarre seguro y los laterales tienen forma de baranda para evitar deslizamientos fuera de la rampa. Se cumple de ese modo con las normas IRAM 10051 y 111101.

Además de la pieza plástica producida en 3D se requiere de dos bisagras de acero soldadas para replegar la rampa en posición de guardado. La rampa posee una resistencia suficiente para soportar un peso en rodamiento de 270 kilogramos, muy por encima de lo requerido en las sillas de ruedas del mercado.

Los módulos armados en posición de uso conforman una rampa perfecta para superar uno o dos escalones de escalera de al menos 18 centímetros de alto.

Todos los materiales elegidos son de muy fácil obtención.

El kit completo incluye un bastón bichero telescópico elaborado en aluminio. La idea de incluir un bastón parte del concepto de que una gran mayoría de las personas con movilidad reducida ya está habituada al uso de un bastón y por lo tanto su utilidad es independiente a que la persona discapacitada cuente o no con ayuda de terceros. Sin embargo, lo importante es la pieza bichero, accesorio necesario para permitir que el discapacitado pueda colocar la rampa en el lugar donde será utilizada y luego recuperar la misma para su desmonte y guardado sin la necesidad de tener la colaboración de una tercera persona,

asegurándole de ese modo la posibilidad de traslado en forma totalmente independiente. Para ello, el gancho en forma de bichero marino se ajusta al bastón y el diseño de la rampa incluye unos ganchos pequeños y aberturas que permiten que la persona con discapacidad motriz pueda colocar la rampa y luego retirar la misma sin inconvenientes.

Con el objeto de que el diseño sea agradable a la vista, la rampa simula la forma de un puente y en el Cuerpo C se presenta en los colores azul y amarillo característicos de la discapacidad.

El concepto de bastón telescópico (de alguna manera copiando la tecnología habitual para la elaboración de paraguas) permite adaptar el largo del bastón a la distancia necesaria para colocar la rampa, según sea el largo del brazo del usuario y la distancia al obstáculo en cuestión.

En el Cuerpo C se puede verse el croquis de las piezas a ser producidas mediante este material, en posición de guardado y de armado y se incluyen imágenes explicativas de cada pieza.

5.5. Ensamble y uso.

En posición de guardado la rampa es transportada cómodamente en una mochila ajustada detrás del respaldo de la silla o debajo de la misma. El kit completo incluye un bolso o mochila opcional que se cuelga del respaldo de la silla y el bastón telescópico o la pieza bichero para ayudar al discapacitado a colocar o recuperar la rampa sin auxilio de terceros. Se toma cada rampa, se abren y se colocan en posición en el lugar del obstáculo. De ser necesario, con el bastón telescópico (o con un bastón cualquiera al que se le sume la pieza bichero), se traslada cada rampa al lugar elegido del obstáculo y se la coloca. Una vez superado el obstáculo, con la pieza bichero se recupera la rampa y se guarda nuevamente en la mochila.

En el Cuerpo C se puede observar un ejemplo.

5.6. Detalle y características de los materiales elegidos.

5.6.1. Módulos de plástico ABS.

Propiedades.

Termoplástico amorfo y opaco. Buenas propiedades mecánicas de resistencia al impacto y dureza. Buen brillo superficial. Aislante eléctrico. Buena resistencia química. Buena estabilidad dimensional. Alta resistencia a la abrasión. Mantiene propiedades mecánicas entre -20 a 80 ° y es de elevada rigidez y tenacidad.

Procesos.

Se puede mecanizar, moldear por extrusión, inyección e Imprimir 3D.

Temperatura de reblandecimiento 105 °C.

Reciclable en bajas cantidades, se puede alea con otros plásticos para obtener nuevas propiedades.

Motivos de elección.

Sus propiedades mecánicas, resistencia física, su resistencia a rayones y quebraduras hacen el perfecto material para este producto.

5.6.2. Propiedades particulares del ABS.

Permite darle un acabado agradable a la vista por su resistencia a la abrasión, alta impermeabilidad al agua, estabilidad y disponibilidad en colores estándar sobre pedido.

Se unen fácilmente entre sí y con materiales plásticos de otros grupos mediante cementos y adhesivos.

Formado

Se adaptan bien a las operaciones secundarias de formado. Cuando se calientan, los perfiles extruidos, se pueden doblar y estampar.

Facilidad de maquinado

Sus características son similares a las de los metales no ferrosos, se pueden barrenar, fresar, torneear, aserrar y troquelar

Acabados superficiales

Pueden ser acabados mediante metalizado al vacío y electro plateado

5.6.3. Aluminio.

El aluminio es un elemento químico de aspecto plateado con número atómico 13. Su símbolo es Al y pertenece al grupo de los metales del bloque p y su estado habitual en la naturaleza es sólido. El aluminio está situado en la posición 13 de la tabla periódica.

El punto de fusión del aluminio es de 933,47 grados Kelvin o de 661,32 grados Celsius o grados centígrados. El punto de ebullición del aluminio es de 2792 grados Kelvin o de 2519,85 grados Celsius o grados centígrados.

El aluminio es un metal importante para una gran cantidad de industrias y muchas piezas de coche, avión, camión, tren, barco y bicicleta están hechas de aluminio. Es muy bueno para absorber el calor y muy resistente al agua. Es liviano y flexible y fácil de hallar en el mercado argentino por lo que resulta un aliado importante para el proyecto de rampa plegable y de bastón bichero, como pieza adicional a la rampa.

5.6.4. Goma Antideslizante y burletes del mismo material.

Para un mejor agarre al momento de que el usuario suba por la rampa sin que este se resbale, ambos lados de apoyo están recubiertos con goma antideslizante. Producto estándar utilizado en todas las industrias, con comprobados resultados exitosos. Los productos de goma son muy duraderos y tienen una gran resistencia a la abrasión, lo que permite que soporten muchas condiciones de uso. La goma posibilita la absorción y la atenuación de ruidos y adicionalmente otorga una mayor seguridad al aislar la electricidad. Además de ser usada en la rampa, también se usa para la parte inferior del bastón bichero opcional, ya que es antideslizante, o sea, posee un bajo coeficiente de deslizamiento; una característica muy buena para escaleras, pasillos y rampas. Es

elástica y flexible. Algunas de las variantes de goma son: El linóleo, realizado con aceite de linaza, masillas orgánicas y minerales. Es flexible, resistente, antideslizante y aislante de la temperatura y del ruido. Se comercializa en rollos o baldosas y se utiliza principalmente en industrias y hospitales por ser antiestático y antimicrobiano. El vinilo: Los revestimientos vinílicos son suelos fabricados con PVC, lo que da como resultado un material plástico, flexible y resistente. Se comercializa en rollos y baldosas, y algunos vienen con una base acolchada que produce efecto mullido y; el caucho: Es un material muy flexible y resistente, consiguiéndose en una gran variedad de colores, diseños y texturas. Se utiliza mayormente en zonas de mucho tránsito y cuartos infantiles. En principio la goma elegida será de este último material.

El mismo material, pero en forma de burlete se utiliza en cada lado lateral para evitar que el usuario pueda sufrir cortaduras. Para esto se elige caucho EPDM, lo cual garantiza un excelente desempeño en cuanto a su calidad de sellado, alta productividad, ajuste fácil y seguro, excelente acabado superficial e insuperable resistencia a la intemperie (agua, cambios de temperatura, ozono, resistencia UV, etc.)

5.6.5. Pintura E-Poxi

Las pinturas epoxi son un grupo de pinturas especiales por sus grandes resistencias químicas y mecánicas y se caracterizan principalmente por ser bicomponentes, es decir: se basan en una base (componente "A") más un catalizador, activador o endurecedor (componente "B") que al mezclarse van a endurecer por reacción química en un tiempo más o menos corto.

Las pinturas epoxi pueden ser tanto lisas como antideslizantes (que es la opción correcta para este caso), en función de las necesidades de cada cliente y con diferentes grados de resistencias mecánicas y químicas, dando respuesta al Código Técnico de la Edificación y de la aplicación final de las mismas.

Del mismo modo, los espesores de estas pinturas epoxis varían según según el tipo de aplicación, por lo que podemos hablar de espesores entre 300 - 450 micras como espesores promedios para dos capas. Y, pese a que las pinturas epoxis normalmente son coloreadas también pueden suministrarse incoloras.

5.6.6. Bisagras de acero.

El acero se caracteriza por su gran resistencia, contrariamente a lo que ocurre con el hierro. Este resiste muy poco a la deformación plástica. Ese es el motivo de su elección, ya que se pretende evitar cualquier percance o rotura de la rampa.

Propiedades:

Ductilidad: Es la capacidad para absorber sobrecargas. La ductilidad se mide por el porcentaje de alargamiento que sufre el material antes de romperse.

La línea divisora normal entre ductilidad y fragilidad es el alargamiento, si un material tiene menos del 5% de alargamiento es frágil, mientras que otro que tenga más es dúctil. Si un material es dúctil tiene la capacidad de poderse trabajar en frío (operaciones tales como: plegado, estirado, embutido, rebordeado)

Maleabilidad: Término que frecuentemente se intercambia con ductilidad. La maleabilidad es la propiedad o cualidad de ser comprimido o aplanado.

Resiliencia: Capacidad para absorber energía en la zona elástica se mide por el módulo de resiliencia que es la energía de deformación que puede absorber por unidad de volumen el material.

Tenacidad: Capacidad para absorber energía en la zona plástica. El módulo de tenacidad se obtiene integrando el diagrama tensión deformación hasta la fractura.

Dureza: La dureza es importante cuando se proyecta una pieza que deba resistir el desgaste, la erosión o la deformación plástica. Los sistemas de medida de mayor uso son: Brinell, Rockwell, Vickers y la Shore.

5.6.7. Bastón telescópico.

El bastón es un accesorio utilizado para garantizar independencia al usuario con movilidad reducida. La mayoría de las personas con movilidad reducida cuentan con bastones de diferente tipo. El objetivo de proyectar un bastón telescópico es facilitar su traslado y que gracias a la pieza bichero, el usuario pueda colocar los módulos sin necesitar la asistencia de alguien más. Sería elaborado en aluminio, de modo de garantizar que sea liviano pero que soporte el peso de la rampa armada sin deformarse y que pueda eventualmente ser utilizado, además, por el usuario como bastón. Por otra parte, los bastones de aluminio son más resistentes al agua.

Como se dice más arriba, la razón de que sea telescópico es reducir el tamaño para facilitar transporte y llegar más lejos para poder acomodar mejor las rampas con la función de bichero. Adicionalmente, al ser telescópico es más fácil elegir la medida para cada usuario. La altura correcta a la que debe quedar la empuñadura será a 5 cm por debajo del hueso de la cadera (trocánter) o bien la altura de la muñeca en reposo y se utiliza como apoyo en la pierna contralateral a la dañada, formando un triángulo imaginario, realizando pasos cortos.

Los bastones y muletas demasiado altas o demasiado bajas pueden afectar al equilibrio y pueden causar dolor de espalda.

El proceso de fabricación de un bastón telescópico es similar al de un paraguas o sombrilla y comienza con una pequeña lámina metálica de forma de tubo hueco que sostiene el esqueleto. La varilla principal es doblada en los lados hacia arriba formando una U. El resto del cuerpo tiene forma de tubo y de ese modo se logra que sea liviano y fácil de transportar. La parte superior del bastón o varilla principal y el resto es introducido en el tubo más grande (el denominado bastón). Esto se hace para que la parte superior pueda fundirse en la inferior y lograr una vara plegable o telescópica que se reduzca para un replegado simple.

Las piezas que forman el bastón telescópico se ensamblan entre sí. Para ello se hacen agujeros u hoyos en la parte superior del tubo para que sostenga los enganches que mantendrán el bastón desplegado.

A los bastones se las conoce también como muletillas. Constan de tres partes: empuñadura, eje o cuerpo y contera o regatón. Existe una gran variedad según su material, forma y color.

a) Empuñaduras: hay que elegir un puño que aporte comodidad y se adecue a cada necesidad. Pueden ser planos, redondeados, de loro, ergonómicos (mano derecha o izquierda), en termoplástico, metacrilato, madera, goma, etc. Lo importante es que deben permitir un agarre fácil, cómodo y correcto.

Los puños curvos no se recomiendan ya que disminuyen la fuerza ejercida en el punto de apoyo, mientras que ello no ocurre con las empuñaduras horizontales, en T, ya que concentran toda la fuerza de apoyo sobre la caña. En algunos casos, existen unas depresiones para facilitar la presa de los dedos. En este PG se presenta un modelo de pieza única (empuñadura y caña unificadas).

b) Cuerpo o caña: Se trata de una pieza, regulable en altura y plegable fabricada en aluminio. En el Cuerpo C del PG se presenta pintada en dos colores.

c) Contera: Ha de fabricarse en un material con alto coeficiente de rozamiento, para incrementar la fijación al suelo, por ello suelen ser de caucho EPDM, o TPU. En el PG se presenta ancha y cóncava, para permitir una buena fijación al suelo, ya que las conteras pequeñas, duras y convexas resbalan con facilidad.

Se debe tener presente que su uso como bastón será esporádico, ya que su función principal es servir de bichero para aquellos casos en que el discapacitado no cuenta con ayuda de un tercero para colocar la rampa.

5.6.8. Pieza bichero.

La pieza que se incorpora como bichero también es desmontable, de modo que la persona con discapacidad móvil pueda optar por usar su propio bastón (adaptado a sus propias

necesidades, comodidades, gustos y medidas) y simplemente agregar la pieza necesaria para acomodar la rampa junto al obstáculo o recuperarla una vez utilizada. En el PG está pieza es elaborada en plástico ABS, cuyas características ya fueron tratadas más arriba.

5.6.9. Bolso de guardado

Como complemento de la rampa, el PG incluye unas gomas elásticas para asegurar la posición de guardado y propone una mochila de un material impermeable para poder guardar la rampa en el respaldo de la silla de ruedas. Sin perjuicio de ello, se debe tener en cuenta que las medidas de los respaldos de las sillas de ruedas son estándares, por lo tanto, se adaptan perfectamente a una infinidad de mochilas o bolsos existentes en el mercado de modo que, al igual que en el caso del bastón, puedan ser reemplazados por una mochila, bolso y/o bastón del gusto o propiedad del usuario. Esta alternativa, adicionalmente, disminuye el gasto a ser efectuado por el interesado en la rampa, pues basta con elaborar o adquirir la rampa desmontable y la pieza bichero y utilizar una mochila o bolso y un bastón cualquiera. Además, en aquellos modelos de sillas que cuentan con un espacio debajo de la misma para llevar cosas, la rampa podría ser trasladada sin necesidad de usar una mochila.

En el Cuerpo C se puede observar un ejemplo de silla de ruedas con el equipo en situación de guardado.

5.7. Propuesta visual

Tal como surge de las imágenes incluidas en el Cuerpo C, la propuesta de rampa y bastón es de líneas modernas, liviana a la vista y efectuado a dos colores. La rampa una vez desplegada es de fácil colocación y da una sensación de seguridad gracias a su superficie antideslizante.

En situación de guardado, es cómodamente trasladada en la mochila que se adosa al respaldo de la silla.

El peso total del conjunto no es considerable. O sea, no aumenta el esfuerzo requerido para mover la silla de ruedas.

El diseño de la rampa está inspirado en un puente. De hecho, la rampa en sí misma, cumple la funcionalidad de un pequeño puente y la estética elegida cumple la función de reducir el esfuerzo de los materiales, agregando resistencia y durabilidad a la rampa, por su diseño triangular.

Los colores pueden ser variados a elección del usuario, pero fueron imaginados similares a los utilizados para casos de discapacidad, que dan referencia a las señalizaciones de peligro, cuidado, atención, transitar despacio, etc.

5.8. Procesos productivos.

La Rampa está elaborada principalmente de aluminio a partir de láminas de 1000x2000mm y 5mm de espesor. Las láminas son sometidas a un proceso de punzonado para así conseguir bajos relieves y son cortadas con un CNC. Luego se pliegan con una plegadora. Las piezas obtenidas son ensambladas en la zona del agarre que esta recubierta con plástico ABS inyectado y la superficie y lados de apoyo son recubiertas con gomas de caucho y burletes de goma extruidos. Las bisagras de acero se sueldan a la rampa.

La Pieza Bichero de ABS es de impresión 3D. Todo el proceso permite llegar rápido al cliente.

5.9. Costos de elaboración.

Este PG está pensado como un aporte solidario efectuado desde el diseño industrial para alcanzar en menor tiempo, una sociedad más inclusiva (al dar mayor accesibilidad a las personas con movilidad reducida). Por dicho motivo, la estructura de costos está efectuada,

asumiendo precios de mercado minorista (al consumidor final) pero un moderado retorno de la inversión.

El costo principal está dado por el costo de las láminas de aluminio, que a precios de Junio del 2019 tienen un valor de \$ 530. El proceso de construcción permite una muy baja necesidad de tercerización, por lo cual el costo de mano de obra para la elaboración de la rampa en aluminio y soldado de las bisagras, alquiler de maquinaria, costo de la pintura epoxi, de la goma y burletes de caucho, bisagras de acero, elaboración de la pieza de ABS y mano de obra de impresión 3D para el accesorio pieza bichero, con tornillos y tuercas, permite llegar al mercado con un precio menor a los \$ 5,000 a precios de Junio del 2019.

5.10. Estrategia de distribución y de comercialización.

Primero se debe diferenciar lo que es la estrategia de distribución de lo que es la estrategia comercial. La estrategia comercial se relaciona en forma directa a la estrategia de marketing dentro del cual se analiza cómo se satisface la necesidad del consumidor y en particular, se analizan las cuatro P (Producto, Precio, Promoción y Plaza). La estrategia de distribución trata sobre la P de Plaza. Donde encuentra el consumidor el producto. Donde lo puede comprar.

La P de Plaza o la estrategia de distribución entonces, se refiere a como se llega a los consumidores, o, dicho de otro modo, donde se vende el producto. En el caso de Unilever, por dar un ejemplo, vende casi todos sus productos en supermercados y esa es su estrategia principal de distribución. A partir de allí tiene organizado un servicio logístico y acuerdos con los supermercados para entregar los productos que vende en esos puntos de venta y que la gente los pueda encontrar y comprar allí.

Por su parte la estrategia de comercialización se refiere al plan comercial y responde a las siguientes preguntas:

Quién es el cliente, objetivo por el cual diseñamos el producto? ¿Como se comunica el

producto? ¿Qué beneficios o atributos tiene? ¿Qué ventajas en el precio tiene en relación con las alternativas existentes en el mercado?

Como se señalara en el apartado anterior, este PG está pensado como un aporte solidario (económico) efectuado desde el diseño industrial para alcanzar en menor tiempo, una sociedad más inclusiva para personas con movilidad reducida (el cliente). Los canales para comunicar la existencia del producto serían dos. El virtual y el clásico. En relación al canal virtual, la estrategia consiste en que el diseño proyectado esté disponible a través de las páginas web de la mayor cantidad de organizaciones dedicadas a la atención de personas con discapacidades motrices (incluyendo las mismas instituciones especializadas en discapacidad motriz, tales como discapacidad motriz organización y discapacidad motriz comunidad, consultadas con motivo de la elaboración de la encuesta a que nos referimos en el artículo cuarto). Para ello, se suscribiría un acuerdo con un prestador de servicios de marketing on-line. En principio sería la empresa Q10, que se especializa en pequeñas y medianas empresas y es distribuidor oficial de Google, lo que asegura el posicionamiento correcto del producto en la cadena de comercialización virtual. Esta empresa estará a cargo del desarrollo y mantenimiento de un sitio web propio que permita brindar más información a los consumidores y darle visibilidad en sitios tales como Mercadolibre.com.ar (el sitio de ecommerce más grande de América latina), sitios de ecommerce específicos como pedidosfarma.com.ar y ortoweb.com y sitios web internacionales que permiten realizar envíos a consumidores en otros países como Ebay y Amazon.

Además, se formalizarían acuerdos con las instituciones dedicadas a la atención de personas con discapacidades motrices, de modo que sus páginas web tengan un link que redirijan a los interesados a una página web propia en la cual podrán revisar las características del producto y efectuar sus pedidos.

En el caso del canal clásico, se entregarían productos en consignación en las empresas o comercios dedicados a la venta de sillas de ruedas, previa firma de un acuerdo de exclusividad y se realizaría una campaña de promoción en los centros de salud y obras

sociales, a fin de darle visibilidad al producto en la comunidad de profesionales dedicados al cuidado de la salud y en particular a aquellos que tratan con personas con discapacidad motriz.

Finalmente, con relación al precio, ya se mencionó que se pretende solamente un pequeño margen sobre el costo, pues la idea es ofrecer al mercado una solución económica que facilite la integración de las personas con movilidad reducida. En relación a la competencia, ya se analizó en el apartado 3.5 que no encontramos productos en el mercado argentino que compitan en forma directa con este proyecto.

5.11. Consideraciones de la propuesta.

En el apartado 3.6. se señala que los principales aspectos a tener en cuenta para la elaboración de una rampa transportable, adaptable a cualquier silla de ruedas, que se incorpore como un accesorio de cualquier silla de ruedas y que permita al discapacitado salvar diferentes obstáculos sin la ayuda de una tercera persona, son que los materiales sean resistentes pero livianos, que la rampa sea plegable, y que cumpla con los mejores requisitos de seguridad (o sea, que sea anti deslizante).

Del PG surge que mediante el uso de las herramientas propias del diseño industrial es factible crear una rampa móvil, portable, liviana, que permita su transporte y uso en cualquier silla de ruedas y de características tales que pueda ser utilizada aun por las personas de mayor porte y peso, sin que ello requiera de la ayuda de un tercero, ni del uso de materiales que no se encuentren fácilmente en el mercado, ni que sean muy costosos. Para ello basta intentar con creatividad y decisión ayudar a dar mayor y mejor acceso a las personas con movilidad restringida, aprovechando los avances de la tecnología, aplicada en beneficio de todos.

En este caso el enfoque partió de verificar primero la realidad del problema y su dimensión. Luego y determinar los defectos de las soluciones existentes en el mercado y entender

cuáles serían las herramientas existentes que pueden ser utilizadas fácilmente para resolver el problema.

A partir de allí, se procedió a diseñar una solución simple, que estuviera al alcance de todos, pues la simpleza está en la esencia del diseño industrial.

El proyecto reseñado en este capítulo cumple con todos esos requisitos, destacándose que está ideado en base a materiales y procesos de bajo costo y al alcance de cualquier persona.

En ratificación de lo dicho, en el Cuerpo C se encuentra la transcripción de las entrevistas realizadas, que incluye una muy ferviente ponderación al proyecto, efectuada por Mercedes M, quien lidia con el problema de la falta de accesibilidad en la Ciudad de Buenos Aires, en forma periódica.

Conclusiones

La primera conclusión del trabajo de investigación realizado se refiere a la obligación de trabajar en beneficio de la integración de las personas en general, y a la de las personas con discapacidades físicas en particular.

Los discapacitados son entre el 10% y el 15% de la población mundial y, por lo tanto, dicha proporción debiera estar representada en todos lados. No se trata de limosnas sino de igualdad y oportunidades, tal como se ha dicho recientemente en el evento cumbre sobre el problema de la discapacidad celebrado en la Ciudad de Buenos Aires, el día 6 de junio de este año.

Tanto el trabajo de campo efectuado como los distintos artículos periodísticos mencionados en el PG, las entrevistas y la encuesta realizada son concordantes en dicho sentido. La falta de accesibilidad se trata de un problema real que condiciona en forma significativa la vida de las personas discapacitadas.

La segunda conclusión es la conveniencia de concentrar el estudio en el caso específico de las personas con movilidad restringida por ser el grupo mayoritario de discapacitados físicos. Este tipo de incapacidad tiene el carácter de creciente, por el aumento de accidentes de tránsito resultante del creciente parque automotor (incluyendo motos y bicicletas) y la mayor expectativa de vida de las personas.

La tercera conclusión es que es un problema real, en particular por la dificultad de acceder a escuelas, al transporte público y a los edificios públicos y privados en general. Ello debido a la falta de rampas adecuadas, todo lo cual condiciona en forma significativa desarrollar la vida de las personas con movilidad reducida conforme a sus intereses y aptitudes, y mantener un estándar digno de vida independiente.

En dicho sentido, se han transcripto en el Cuerpo C testimonios elocuentes que ilustran crudamente esa realidad. Recorriendo la ciudad se observa que las rampas de las esquinas, aunque nuevas, están muchas veces mal realizadas. Si se baja la rampa por la

esquina, muchas veces, entre el pie de la rampa y el inicio de la calle, hay una especie de pozo, como una zanja, y, al bajar o subir, la silla da un latigazo.

Por lo cual, para subir o bajar dichas rampas, se debe girar la silla, y enfrentar la rampa al revés. Lo cual es muy peligroso de hacer con el tráfico y el frenesí propio de la Ciudad de Buenos Aires. Además, es imposible para un discapacitado hacerlo solo.

También hay casos donde se ve una bajada para silla de ruedas a continuación de un poste, lo cual hace imposible su uso con silla de ruedas.

La cuarta conclusión es que no hay manera de obtener desde el sector público una resolución más o menos rápida al problema, teniendo en cuenta las posibilidades presupuestarias del sector público en nuestra región en general y de la Argentina en particular. La encuesta realizada es demostrativa que, si bien se reconoce un cambio de actitud y un progreso reciente, la percepción general es que es mucho lo que falta realizar para que la Ciudad de Buenos Aires califique como inclusiva.

La quinta conclusión es que el marco normativo y reglas técnicas existentes son adecuadas para dar mayor accesibilidad a las personas con movilidad reducida pero su grado de cumplimiento actual es insatisfactorio. En dicho sentido, debiera haber un control mucho más estricto de las obras privadas que se aprueban y algún cronograma para la adaptación de los edificios públicos y privados, tal como se hiciera en el convenio suscripto para la construcción de rampas en las escuelas públicas, a que se refiere el capítulo primero.

La sexta conclusión es que las personas con discapacidad enfrentan las dificultades de traslado, principalmente mediante el uso de sillas de ruedas, pero las actuales sillas de ruedas que se ofrecen en el mercado no son suficientemente útiles para resolver el problema.

En dicho sentido, el presente PG pretende ofrecer una solución a las personas discapacitadas, para trasladarse de un sitio a otro, en forma autónoma, mediante la elaboración de una rampa portable, plegable, simple y económica, adaptable a cualquier

silla de ruedas, en el entendimiento que, con dicho producto, el diseño industrial podría mejorar rápidamente la vida cotidiana a un enorme número de personas.

La séptima conclusión es que el diseño industrial entrega herramientas y procesos adecuados

que permiten en forma exitosa la elaboración de una rampa transportable, adaptable a cualquier silla de ruedas que se incorpore como un accesorio de cualquier silla de ruedas, y que permite al discapacitado salvar diferentes obstáculos, sin necesidad de la ayuda de una tercera persona.

Por último, se concluye que existen en el mercado materiales (aluminio, goma, pintura epoxi y plástico ABS, trabajado mediante impresión 3D) que permiten presentar una solución económica, para el uso de cualquier discapacitado, aun aquellos de mayor peso y se presenta una solución concreta que acredita la veracidad de dichas conclusiones.

Imágenes Seleccionadas

Dimensiones y componentes de la diversidad



Fuente:
Red de la Empresas por la Diversidad, Universidad Torcuato di Tella

Figura 1: Dimensiones y componentes de la diversidad. Fuente: Universidad Torcuato Di Tella (2018).



Figura 2: Rampa de acceso a Taxi norte americano. Fuente: *newmobility* (2013).
Recuperado de: <http://www.newmobility.com/2013/11/nyc-wheelchair-accessible-taxi-medallions-auctioned-for-millions/>



Figura 3: Subterráneo sin rampas y ascensores. Fuente: *La Nación* (2015). Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/1808345-acceso-restringido-buenos-aires-en-silla>



Figura 4: Sin rampas en veredas. Fuente: *La Nación* (2015). Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/1808345-acceso-restringido-buenos-aires-en-silla>

Lista de referencias bibliográficas:

- Aguado, A. (1995) *Por un diseño incluyente*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- Amazon (2019) rampas para sillas de ruedas. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: https://www.amazon.com/s?k=rampas+para+sillas+de+ruedas&crd=VQD5HO99BGLP&sprefix=rampas+%2Caps%2C342&ref=nb_sb_ss_i_1_7
- Ardila, A. (2013) *Cómo una rampa para personas con discapacidad puede marcar la diferencia en una gran ciudad*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://blogs.worldbank.org/latinamerica/es/c-mo-una-rampa-para-personas-con-discapacidad-puede-marcar-la-diferencia-en-una-gran-ciudad>
- Aróstegui, F. (2019, 22 de febrero) *El desafío de entrar y salir del subte*. La Nación.
- Basteiro, J, Fischnaller C, Rodríguez M, Rodríguez F, Schweitzer J, Schweitzer P y Zapata M; (2013) *Diagnóstico Socio – Habitacional de la Ciudad de Buenos Aires*.
- Buehler, M. (2017) *Este material es 10 veces más duro que el acero, pero mucho más ligero*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.ticbeat.com/innovacion/este-material-es-10-veces-mas-duro-que-el-acero-pero-mucho-mas-ligero/>
- Castro Silva, E y Herrera Saray, P (2007) *Investigación y Diseño inclusivo al servicio de la calidad de vida de los usuarios en situación de discapacidad*
- Charles W. Hull (1983), *Comienzos y evolución de la impresión en 3D*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.euroresidentes.com/tecnologia/avances-tecnologicos/la-revolucion-de-la-impresion-3d>
- CILSA (2014) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: www.cilsa.org
- Sanchez, C. (2006) *Por un diseño incluyente*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- Codeportes. *Guía de Diseño Accesible y Universal* (2009).
- Concemfe (2014) *La elección de la sillas de ruedas*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://www.cocemfecyl.es/index.php/discapacidad-y-tu/65-las-sillas-de-ruedas>
- Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad, (2016) *los Accidentes de tránsito y la discapacidad*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/conadis/articulos/los-accidentes-de-transito-y-la-discapacidad?idiom=es>
- Coriat, S. (2003). *Lo Urbano y lo Humano. Hábitat y Discapacidad*. Universidad de Palermo.

- Crawford, R. (2012) *¿Qué es el Rotomoldeo?* Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://rotoworldmag.com/que-es-el-rotomoldeo/>
- De la Peña, G. (2015), *Por un diseño incluyente*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- Decreto 1149/90 (1990) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/90-1149.html>
- Decreto reglamentario 914/97 (1997) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/45000-49999/45816/norma.htm>
- Educación y cultura AZ, (2016) *Falta de infraestructura adecuada impide educación a discapacitados*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://www.educacionyculturaaz.com/falta-de-infraestructura-adecuada-impide-educacion-a-discapacitados/>
- Elkouss, E. (2006). *LA ACCESIBILIDAD: Hacia la plena integración social del Discapacitado en el entorno y natural*, de Eduardo. Ci Ur 46. Red de Cuadernos de Investigación Urbanística.
- Facua (2015) *La Aemps alerta de un posible defecto de soldadura en las sillas de ruedas Breezy PariX*. Disponible en: <https://www.facua.org/es/noticia.php?id=9243>
- Fallo a favor de los discapacitados* (2010, 21 de febrero) Diario La Nación.
- Faltan de rampas en edificios afecta a discapacitados*. (2010 Diario Medular Digital) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://www.medulardigital.com/main.php?act=dnews&s=24&n=2519>
- Fundación General CSIC, (2009) *Envejecimiento, discapacidad y enfermedad*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: http://www.fgcsic.es/lychnos/es_es/articulos/lineaestrategica_envejecimiento/
- Fundación Once. *Manual denominado Metodología de Diseño para todos: Herramientas para considerar las capacidades cognitivas, que se refiere específicamente a la elaboración de diseños para personas con discapacidades*.
- Garcia, M. (2016) *10 avances increíbles gracias a las impresoras 3D*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.acceseo.com/10-avances-increibles-gracias-las-impresoras-3d.html>
- Nanzer, G. (2016) *Kit open source de ayudas técnicas para actividades de la vida diaria de personas con dificultad de movimiento en manos*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=disenan_un_kit_que_se_imprime_en_3d_y_ayuda_a_personas_con_problemas_de_movilidad_en_sus_manos&id=3180

Grosskopf E. y otro c/ Aerolíneas Argentinas SA s/ *daños y perjuicios* (Expediente. No 9.205/2.011), Juzgado Civil y Comercial Federal 2

Guantay, J. (2015, 24 de septiembre), *Personas discapacitadas se quejan por falta de rampas en la ciudad*. Diario Informate Salta. Recuperado el 10/06/2019. <http://informatesalta.com.ar/noticia/87383/personas-discapacitadas-se-quejan-por-falta-de-rampas-en-la-ciudad>

Huarpe (2016) *Personas con discapacidad padecen la falta de accesibilidad en San Juan*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.diariohuarpe.com/nota/2016-5-27-10-30-8-personas-con-discapacidad-padecen-la-falta-de-accesibilidad-en-san-juan>

Índice de Inclusión Social. Revista Americas Quarterly (2015) Consejo de las Américas

Infobae (21 de abril de 2019). *Las 10 sillas de ruedas más avanzadas del mundo*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.infobae.com/salud/2017/03/15/las-10-sillas-de-ruedas-mas-avanzadas-en-el-mundo/>

Ingrassia, V. (2015) *Cada 4 minutos una persona sufre un ACV en la Argentina*. La Nación. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/cada-4-minutos-una-persona-sufre-un-acv-en-la-argentina-nid1840677>

Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (2017) *Este podría ser el material más fuerte y ligero de la Tierra*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.muyinteresante.es/tecnologia/articulo/este-podria-ser-el-material-mas-fuerte-y-ligero-de-la-tierra-231517218954>

IPRODI (2012) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.entrerios.gov.ar/iprodi/index.php?codigo=20&codsubmenu=80&menu=menu&modulo=>

Moro, J. (2008) *El sari rojo* España: Booket

Ley 22.431 (1981) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/20620/texact.htm>

Ley 962 (2003) Disponible en: https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/ley_962_-_codigo_de_edificacion_de_la_ciudad_de_buenos_aires.pdf

Ley N. 24.314 (1994) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: http://www.exactas.unlp.edu.ar/uploads/docs/ley_24314_acc_movilidad_reducida.pdf

Lirio, M (2018) *Impresión 3D: los avances más importantes del año*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://ideasdigital.ies21.edu.ar/impresion-3d-los-avances-mas-importantes-del-ano/>

Lopez, A. (2015) *Las impresiones 3D que hicieron historia en 2015*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://tecreview.tec.mx/las-impresiones-3d-que-hicieron-historia-en-2015/>

- MAEP *Manual de Accesibilidad al espacio público*. (2010) Ministerio de Desarrollo Urbano. Buenos Aires. Gobierno de la Ciudad.
- Maldonado, T. (1977). *El Diseño Industrial Reconsiderado*. Barcelona: Gustavo Gili
- Margolin, (2004), *Por un diseño incluyente*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- Mercado Libre (2019) rampas para sillas de ruedas. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: [https://listado.mercadolibre.com.ar/rampas-para-sillas-de-ruedas#D\[A:rampas%20para%20sillas%20de%20ruedas](https://listado.mercadolibre.com.ar/rampas-para-sillas-de-ruedas#D[A:rampas%20para%20sillas%20de%20ruedas)
- Milton A y Rodgers P. (2001) *Diseño de producto*
- Norberto Chavez, (2002) *Por un diseño incluyente*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- Norma CERMI (2018) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: www.cermi.es
- Norma IRAM 10051 (2017) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://www.iram.org.ar/index.php?IDM=0&IDN=470&mpal=no&alias=>
- Norma IRAM 111101 (2004) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://www.iram.org.ar/index.php?IDM=0&IDN=470&mpal=no&alias=>
- Norma IRAM N°3722 (1991) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://www.iram.org.ar/index.php?IDM=0&IDN=470&mpal=no&alias=>
- Norma ISO 21542 (2013) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.isotools.org/2013/06/28/iso-21542-primera-norma-internacional-que-normaliza-los-criterios-de-accesibilidad-al-entorno-edificado/>
- Norma ISO 7176 (2014) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/56817.html>
- Ocu (2016). *Algunas sillas de ruedas Fox son inseguras*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.ocu.org/salud/medicamentos/noticias/sillas-de-ruedas-fox-defectuosas>
- ONG Luchemos por la vida (2019) *Estadísticas muy preocupantes*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://www.luchemos.org.ar/es/>
- Sitio web Ministerio de Educación de Ecuador, *Escuelas inclusivas*, Recuperado el 10/06/2019. <https://educacion.gob.ec/escuelas-inclusivas/> año 2017
- Sitio web Naciones Unidas, *Objetivos de Desarrollo Sostenible* Recuperado el 10/06/2019. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Sitio web Unesco *referida al tema de la inclusión en la educación*, Recuperado el 10/06/2019. <https://es.unesco.org/themes/inclusion-educacion%20> año 2018.

- Papanek (1977), *Por un diseño incluyente*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- PENDIS (2006). MINECOM SENADIS GEMAS.
- Personas con discapacidad padecen la falta de accesibilidad en San Juan* (2016, 27 de mayo) Diario Huarpe de San Juan.
- Pierini, A (2006, 27 de enero) *Ahora será más fácil instalar rampas para discapacitados*. La Nación.
- PNUD, (2004). *Hándicap Internacional*.
- Portillo, J. (30 enero de 2019) *Las quejas de los discapacitados aumentan un 1.400% en 12 años*. El País. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: https://elpais.com/sociedad/2019/01/30/actualidad/1548853338_495711.html
- Prieto Amaya, A. (2015) *Ojo, han descubierto un nuevo acero tan fuerte como el titanio pero mucho más ligero, flexible y económico*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.autonocion.com/ojo-han-descubierto-un-nuevo-acero-tan-fuerte-como-el-titanio-pero-mucho-mas-ligero-flexible-y-economico/>
- Que Digital. (2018) *Discapacidad una demostración fallida de los nuevos colectivos*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://quedigital.com.ar/sociedad/discapacidad-una-prueba-fallida-de-nuevos-colectivos/>
- Rampas y subescaleras* (2019) Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.ortosoluciones.com/rampas-y-subescaleras>
- Rato, S (2007) *Escuela con barreras*. Recuperado el 10/06/2019. <http://www.rumbos.org.ar/escuelas-con-barreras>
- Rodríguez, C. (2016). (p. 1/4)
- Rodríguez, M. (2015) *La revolución de la impresión 3D*. Disponible en: <https://www.euroresidentes.com/tecnologia/avances-tecnologicos/la-revolucion-de-la-impresion-3d>
- Rotogal (2018) *¿Que hace tan fuertes y resistentes a los productos por rotomoldeo de Rotogal?* Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <https://www.rotogal.com/que-hace-tan-fuertes-y-resistentes-a-los-productos-por-rotomoldeo-de-rotogal/>
- Ruíz Vázquez, P. (2012) *Innovación y Desarrollo de Productos para Discapacitados Móviles en Buenos Aires*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=388&id_articulo=8457
- Sáez, M. (16 de septiembre de 2018) *Carrera de obstáculos: Denuncian que trasladarse en sillas de ruedas es una misión imposible y riesgosa*. Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: https://infocielo.com/nota/95971/mision_imposible_para_las_personas_en_sillas_de_ruedas_trasladarse_por_la_ciudad_se_convirtio_en_una_pesadilla/

Tomino, P (2015, 7 de julio) *Acceso Restringido: Buenos Aires en silla de ruedas*. La Nación.

TRSD (2018) *7 avances en la medicina que la impresión 3D puede hacer YA*. Disponible en: <https://impresiontresde.com/cosas-impresion-3d-medica-puede-hacer-ya/>

Unai, Esnaola y Bacigalupe (2011). *Vivimos más años, pero ¿en mejor calidad?* Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://www.fes-sociologia.com/files/congress/10/grupos-trabajo/ponencias/920.pdf>

Zepeda, M. (2010). *Traumatismos causados por el tránsito y discapacidad*. (p 3-5). Recuperado el 10/06/2019. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/31080/9789275316597-spa.pdf;jsessionid=479EE58B397259CFEB445D470E85E07F?sequence=1>

Bibliografía

- Aguado, A. (1995) *Por un diseño incluyente*. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseño-incluyente-el-papel-del-diseño-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- Amazon (2019) *rampas para sillas de ruedas*. Disponible en: https://www.amazon.com/s?k=rampas+para+sillas+de+ruedas&crd=VQD5HO99BGLP&sprefix=rampas+%2Caps%2C342&ref=nb_sb_ss_i_1_7
- Ardila, A. (2013) *Cómo una rampa para personas con discapacidad puede marcar la diferencia en una gran ciudad*. Disponible en: <https://blogs.worldbank.org/latinamerica/es/c-mo-una-rampa-para-personas-con-discapacidad-puede-marcar-la-diferencia-en-una-gran-ciudad>
- Aróstegui, F. (2019, 22 de febrero) *El desafío de entrar y salir del subte*. La Nación.
- Basteiro, J, Fischnaller C, Rodríguez M, Rodríguez F, Schweitzer J, Schweitzer P y Zapata M; (2013) *Diagnóstico Socio – Habitacional de la Ciudad de Buenos Aires*.
- Buehler, M. (2017) *Este material es 10 veces más duro que el acero, pero mucho más ligero*. Disponible en: <https://www.ticbeat.com/innovacion/este-material-es-10-veces-mas-duro-que-el-acero-pero-mucho-mas-ligero/>
- Castro Silva, E y Herrera Saray, P (2007) *Investigación y Diseño inclusivo al servicio de la calidad de vida de los usuarios en situación de discapacidad*
- Charles W. Hull (1983), *Comienzos y evolución de la impresión en 3D*. Disponible en: <https://www.euroresidentes.com/tecnologia/avances-tecnologicos/la-revolucion-de-la-impresion-3d>
- CILSA (2014) Disponible en: www.cilsa.org
- Sánchez, C. (2006) *Por un diseño incluyente*. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseño-incluyente-el-papel-del-diseño-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- Codeportes. *Guía de Diseño Accesible y Universal* (2009).
- Concemfe (2014) *La elección de la silla de ruedas*. Disponible en: <http://www.cocemfecyl.es/index.php/discapacidad-y-tu/65-las-sillas-de-ruedas>
- Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad, (2016) *los Accidentes de tránsito y la discapacidad*. Disponible en: <https://www.gob.mx/conadis/articulos/los-accidentes-de-transito-y-la-discapacidad?idiom=es>
- Coriat, S. (2003). *Lo Urbano y lo Humano. Hábitat y Discapacidad*. Universidad de Palermo.
- Crawford, R. (2012) *¿Qué es el Rotomoldeo?* Disponible en: <https://rotoworldmag.com/que-es-el-rotomoldeo/>

De la Peña, G. (2015), *Por un diseño incluyente*. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>

Decreto 1149/90 (1990) Disponible en: <http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/90-1149.html>

Decreto reglamentario 914/97 (1997) Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/45000-49999/45816/norma.htm>

Educación y cultura AZ, (2016) *Falta de infraestructura adecuada impide educación a discapacitados*. Disponible en: <http://www.educacionyculturaaz.com/falta-de-infraestructura-adecuada-impide-educacion-a-discapitados/>

Elkouss, E. (2006). *La Accesibilidad: Hacia la plena integración social del Discapacitado en el entorno y natural*, de Eduardo. *Ci Ur 46. Red de Cuadernos de Investigación Urbanística*.

Facua (2015) *La Aemps alerta de un posible defecto de soldadura en las sillas de ruedas Breezy PariX*. Disponible en: <https://www.facua.org/es/noticia.php?id=9243>

Fallo a favor de los discapacitados (2010, 21 de febrero) Diario La Nación.

Faltan de rampas en edificios afecta a discapacitados. (2010) Diario Medular Digital <http://www.medulardigital.com/main.php?act=dnews&s=24&n=2519>

Fundación General CSIC, (2009) *Envejecimiento, discapacidad y enfermedad*. disponible en: http://www.fgcsic.es/lychnos/es_es/articulos/lineaestrategica_envejecimiento/

Fundación Once. *Manual denominado Metodología de Diseño para todos: Herramientas para considerar las capacidades cognitivas, que se refiere específicamente a la elaboración de diseños para personas con discapacidades*.

Garcia, M. (2016) *10 avances increíbles gracias a las impresoras 3D*. Disponible en: <https://www.acceseo.com/10-avances-increibles-gracias-las-impresoras-3d.html>

Nanzer, G. (2016) *Kit open source de ayudas técnicas para actividades de la vida diaria de personas con dificultad de movimiento en manos*. Disponible en: http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=diseñan_un_kit_que_se_imprime_en_3d_y_ayuda_a_personas_con_problemas_de_movilidad_en_sus_manos&id=3180

Grosskopf Enrique y otro c/ Aerolíneas Argentinas SA s/ daños y perjuicios (Expediente. No 9.205/2.011), Juzgado Civil y Comercial Federal 2

Quantay, J. (2015, 24 de septiembre), *Personas discapacitadas se quejan por falta de rampas en la ciudad*. Diario Informate Salta. <http://informatesalta.com.ar/noticia/87383/personas-discapacitadas-se-quejan-por-falta-de-rampas-en-la-ciudad>

Huarpe (2016) *Personas con discapacidad padecen la falta de accesibilidad en San Juan*. Disponible en: <https://www.diariohuarpe.com/nota/2016-5-27-10-30-8-personas-con-discapacidad-padecen-la-falta-de-accesibilidad-en-san-juan>

Índice de Inclusión Social. Revista *Américas Quarterly* (2015) Consejo de las Américas

Infobae (21 de abril de 2019). *Las 10 sillas de ruedas más avanzadas del mundo*. Disponible en: <https://www.infobae.com/salud/2017/03/15/las-10-sillas-de-ruedas-mas-avanzadas-en-el-mundo/>

Ingrassia, V. (2015) *Cada 4 minutos una persona sufre un ACV en la Argentina*. La Nación. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/cada-4-minutos-una-persona-sufre-un-acv-en-la-argentina-nid1840677>

Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) (2017) *Este podría ser el material más fuerte y ligero de la Tierra*. Disponible en: <https://www.muyinteresante.es/tecnologia/articulo/este-podria-ser-el-material-mas-fuerte-y-ligero-de-la-tierra-231517218954>

IPRODI (2012) Disponible en: <https://www.entrierios.gov.ar/iprodi/index.php?codigo=20&codsubmenu=80&menu=menu&modulo=>

Moro, J. (2008) *El sari rojo* España: Booket

Ley 22.431 (1981) Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/20620/texact.htm>

Ley 962 (2003) Disponible en: https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/ley_962_-_codigo_de_edificacion_de_la_ciudad_de_buenos_aires.pdf

Ley N. 24.314 (1994) Disponible en: http://www.exactas.unlp.edu.ar/uploads/docs/ley_24314_acc_movilidad_reducida.pdf

Lirio, M (2018) *Impresión 3D: los avances más importantes del año*. Disponible en: <http://ideasdigital.ies21.edu.ar/impresion-3d-los-avances-mas-importantes-del-ano/>

López, A. (2015) *Las impresiones 3D que hicieron historia en 2015*. Disponible en: <https://tecreview.tec.mx/las-impresiones-3d-que-hicieron-historia-en-2015/>

MAEP *Manual de Accesibilidad al espacio público*. (2010) Ministerio de Desarrollo Urbano. Buenos Aires. Gobierno de la Ciudad.

Maldonado, T. (1977). *El Diseño Industrial Reconsiderado*. Barcelona: Gustavo Gili

Margolin, (2004), *Por un diseño incluyente*. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>

- Mercado Libre (2019) *rampas para sillas de ruedas*. Disponible en: [https://listado.mercadolibre.com.ar/rampas-para-sillas-de-ruedas#D\[A:rampas%20para%20sillas%20de%20ruedas](https://listado.mercadolibre.com.ar/rampas-para-sillas-de-ruedas#D[A:rampas%20para%20sillas%20de%20ruedas)
- Milton A y Rodgers P. (2001) *Diseño de producto*
- Chavez, N. (2002) *Por un diseño incluyente*. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- Norma CERMI (2018) Disponible en: www.cermi.es
- Norma IRAM 10051 (2017) Disponible en: <http://www.iram.org.ar/index.php?IDM=0&IDN=470&mpal=no&alias=>
- Norma IRAM 111101 (2004) Disponible en: <http://www.iram.org.ar/index.php?IDM=0&IDN=470&mpal=no&alias=>
- Norma IRAM N°3722 (1991) Disponible en: <http://www.iram.org.ar/index.php?IDM=0&IDN=470&mpal=no&alias=>
- Norma ISO 21542 (2013) Disponible en: <https://www.isotools.org/2013/06/28/iso-21542-primera-norma-internacional-que-normaliza-los-criterios-de-accesibilidad-al-entorno-edificado/>
- Norma ISO 7176 (2014) Disponible en: <https://www.iso.org/standard/56817.html>
- Ocu (2016). *Algunas sillas de ruedas Fox son inseguras*. Disponible en: <https://www.ocu.org/salud/medicamentos/noticias/sillas-de-ruedas-fox-defectuosas>
- ONG Luchemos por la vida (2019) *Estadísticas muy preocupantes*. Disponible en: <http://www.luchemos.org.ar/es/>
- Sitio web Ministerio de Educación de Ecuador, *Escuelas inclusivas*, <https://educacion.gob.ec/escuelas-inclusivas/> año 2017
- Sitio web Naciones Unidas, *Objetivos de Desarrollo Sostenible* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Sitio web Unesco *referida al tema de la inclusión en la educación*, <https://es.unesco.org/themes/inclusion-educacion%20> año 2018.
- Papanek (1977), *Por un diseño incluyente*. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- PENDIS (2006). MINECOM SENADIS GEMAS.
- Personas con discapacidad padecen la falta de accesibilidad en San Juan* (2016, 27 de mayo) Diario Huarpe de San Juan.
- Pierini, A (2006, 27 de enero) *Ahora será más fácil instalar rampas para discapacitados*. La Nación.

PNUD, (2004). *Hándicap Internacional*.

Portillo, J. (30 enero de 2019) *Las quejas de los discapacitados aumentan un 1.400% en 12 años. El País.* Disponible en: https://elpais.com/sociedad/2019/01/30/actualidad/1548853338_495711.html

Prieto Amaya, A. (2015) *Ojo, han descubierto un nuevo acero tan fuerte como el titanio pero mucho más ligero, flexible y económico.* Disponible en: <https://www.autonocion.com/ojo-han-descubierto-un-nuevo-acero-tan-fuerte-como-el-titanio-pero-mucho-mas-ligero-flexible-y-economico/>

Que Digital. (2018) *Discapacidad una demostración fallida de los nuevos colectivos.* Disponible en: <https://quedigital.com.ar/sociedad/discapacidad-una-prueba-fallida-de-nuevos-colectivos/>

Rampas y subescaleras (2019) Disponible en: <https://www.ortosoluciones.com/rampas-y-subescaleras>

Rato, S (2007) *Escuela con barreras.* <http://www.rumbos.org.ar/escuelas-con-barreras>

Rodríguez, C. (2016). (p. 1/4)

Rodríguez, M. (2015) *La revolución de la impresión 3D.* Disponible en: <https://www.euroresidentes.com/tecnologia/avances-tecnologicos/la-revolucion-de-la-impresion-3d>

Rotogal (2018) *¿Que hace tan fuertes y resistentes a los productos por rotomoldeo de Rotogal?* Disponible en: <https://www.rotogal.com/que-hace-tan-fuertes-y-resistentes-a-los-productos-por-rotomoldeo-de-rotogal/>

Sáez, M. (16 de septiembre de 2018) *Carrera de obstáculos: Denuncian que trasladarse en sillas de ruedas es una misión imposible y riesgosa.* Disponible en: https://infocielo.com/nota/95971/mision_imposible_para_las_personas_en_sillas_de_ruedas_trasladarse_por_la_ciudad_se_convirtio_en_una_pesadilla/

Tomino, P (2015, 7 de julio) *Acceso Restringido: Buenos Aires en silla de ruedas.* La Nación.

TRSD (2018) *7 avances en la medicina que la impresión 3D puede hacer YA.* Disponible en: <https://impresiontresde.com/cosas-impresion-3d-medica-puede-hacer-ya/>

Unai, Esnaola y Bacigalupe (2011). *Vivimos más años, pero ¿en mejor calidad?* Disponible en: <http://www.fes-sociologia.com/files/congress/10/grupos-trabajo/ponencias/920.pdf>

Vázquez, P. (2012) *Innovación y Desarrollo de Productos para Discapacitados Móviles en Buenos Aires.* Disponible en: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=388&id_articulo=8457

Zepeda, M. (2010). *Traumatismos causados por el tránsito y discapacidad.* (p 3-5). Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/31080/9789275316597-spa.pdf;jsessionid=479EE58B397259CFEB445D470E85E07F?sequence=1>