

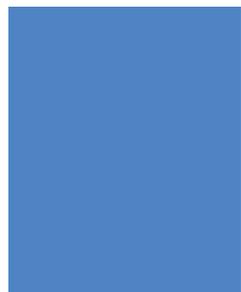


PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

Centro de Políticas Públicas UC

Diseño de buses del transporte público y su efecto en la experiencia del usuario

SEBASTIÁN NEGRETE
Escuela de Diseño



TEMAS DE LA AGENDA PÚBLICA

Año 12 / N° 98 / agosto 2017
ISSN 0718-9745

Diseño de buses del transporte público y su efecto en la experiencia del usuario

SEBASTIÁN NEGRETE
Escuela de Diseño

Introducción¹

El tema del transporte público urbano, y en particular el relacionado con los buses, es fuente de debates a nivel mundial debido a su gran impacto en el funcionamiento de las ciudades y la sociedad. En Chile la discusión es constante debido a la baja aceptación del Sistema de Transporte Público de Santiago, más conocido como Transantiago², que ha ido perdiendo usuarios hasta llegar en 2016 al nivel más bajo de viajes en bus desde que se inició en 2007 (El Mercurio, 2017), y a crecientes niveles de evasión que alcanzaron un 30,3% de pasajes impagos durante el segundo trimestre de 2017 (Programa Nacional de Fiscalización, 2017). Esto se ve reflejado en la encuesta Observatorio del Transporte Público de Santiago (Libertad y Desarrollo, 2016) donde el sistema recibe una nota 3,9 (de 7,0) y es la calidad de los buses el aspecto que recibe una peor evaluación, con nota 3,4. La discusión se ha ido acrecentando en la medida en que se acerca la nueva licitación de buses planeada para el año 2018, la que se presenta como una gran oportunidad para hacer cambios en el sistema. En el pasado, las decisiones se concentraron en aspectos netamente técnicos y cuantitativos que provenían de la ingeniería en transporte, así como en factores económicos, y dejaron en un segundo plano los factores cualitativos en los cuales se basa el diseño centrado en el usuario (*User Cen-*

*tered Design*³), claves en la aceptación de un complejo sistema de producto-servicio como es el Transantiago.

El Transantiago mueve actualmente aproximadamente a 2.500.000 personas en un día laboral, y son los buses, junto al metro, los principales pilares del sistema (T13.cl, 2017). La combinación bus y metro fue el medio de viaje más usado del transporte público, con un 62%, durante 2016 (Libertad y Desarrollo, 2016). Si bien se han mejorado muchísimos aspectos desde los inicios del Transantiago el año 2007, los buses siguen siendo el punto débil del sistema, cuya primera implementación lamentablemente ha sido tomada como un ejemplo internacional de cómo no hacer las cosas (Global Mass Transit Reserch, 2011).

En el marco de la próxima licitación de buses programada para el año 2018, la intención de este trabajo es contribuir a través de un análisis desde la perspectiva del diseño, y aprovechar la oportunidad para generar cambios que ayuden a mejorar la implementación del sistema y, sobre todo, la calidad de vida de aquellos que de alguna forma se relacionan con los buses del Transantiago. La experiencia del usuario al utilizar el transporte público se ve afectada por factores que van más allá de los cambios en los recorridos, la reducción de tiempos de espera, o las mejoras técnicas que puedan hacer que los buses sean más eficientes o menos conta-

1. Un borrador de este documento fue presentado en un seminario realizado el 16 de agosto de 2017, organizado por el Centro de Políticas Públicas UC. La propuesta fue comentada por Guillermo Muñoz, director de Transporte Público Metropolitano; Louis De Grange, director de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Diego Portales, y Bruno Charrade, gerente general de Redbus.
2. El sistema de Transporte Público de Santiago (Transantiago) integra física y tarifariamente a la totalidad de los buses de transporte público de la ciudad y al Metro de Santiago. Es regulado por el Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM). El sistema de buses de Transantiago cubre alrededor de 6,2 millones de usuarios de las 32 comunas que forman parte de Santiago, más Puente Alto y San Bernardo, en un área geográfica de alrededor de 680 km² en zonas urbanas. En un día laboral, se efectúan más de tres millones de transacciones en buses de Transantiago (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2017).
3. El diseño centrado en el usuario se basa en la creencia de que todos los problemas se pueden resolver al comprender que las personas que enfrentan esos problemas diariamente son los que tienen las claves para encontrar las soluciones. El principal referente de esta metodología es la oficina de diseño IDEO, y en particular su fundador, David Kelley, quien también es fundador de la escuela de diseño d.school de la Universidad de Stanford (Ideo.org, 2017).

minantes. Es el diseño del bus el que puede jugar un rol fundamental en la satisfacción de los usuarios, el funcionamiento, percepción y aceptación del sistema.

Por este motivo, se estudiarán aquí algunos de los actuales desafíos del sistema, proponiendo soluciones a problemas de diseño de los buses que podrían permitir mejorar la evaluación de los usuarios y, como consecuencia, incentivar el uso del transporte público, evitar la evasión, hacer más placenteros los viajes, e incluso dar un paso al futuro adaptándose a las necesidades de los usuarios que vendrán.

Si bien los buses en sí mismos no son el único ni el más importante problema de este sistema, queremos exponer cómo su diseño afecta, y puede ser determinante, en la evaluación global del sistema. Con este objetivo, se incluye el análisis del Manual de Normas de Diseño Interior⁴, en adelante MNDI, elaborado por la Secretaría Técnica del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (2016), en el cual se aclaran y profundizan criterios específicos del diseño de los buses del Transantiago, tomando al pasajero como actor principal.

Es preciso aclarar que este análisis se desarrolla desde la perspectiva del diseño industrial o de productos, y no del diseño como disciplina integral, a través de la cual se podría profundizar en el diseño del Transantiago abordándolo como sistema-producto-servicio, incorporando desde el diseño de experiencias hasta el último detalle de diseño gráfico. Ese extenso análisis involucraría todos los puntos de interacción que componen el sistema: buses, paraderos, señalética, gráfica, medios digitales, entre otros. En esta ocasión, el foco estará puesto principalmente en el producto y, más específicamente, en el bus, que es el punto de contacto que presenta mayores críticas.

En este documento se tratarán principalmente tres aspectos:

1. Análisis de los problemas actuales de los buses en Santiago desde el punto de vista del diseño.
2. Comparación internacional con casos de éxito y fracaso, como los nuevos buses de dos pisos en Londres y el caso del “Bus del Año 2015” en Europa.
3. Análisis de las últimas novedades presentadas en la industria, como las nuevas propuestas de Mercedes-Benz y Alstom, y casos relevantes del sector de transporte de pasajeros.

La intención es poner sobre la mesa puntos de debate que quizás no han sido considerados hasta ahora, observando el problema desde el punto de vista del usuario y el diseño a través del uso de técnicas cualitativas de investigación (Travers *et al*, 2013). El espíritu de este documento es realizar una crítica constructiva que permita contribuir a mejorar el sistema de transporte público.

Resultados y discusión

Las metodologías que se utilizan actualmente en el proceso de diseño, ya sea para el desarrollo de productos o de servicios, se basan en el principio del diseño centrado en el usuario (User Centered Design), donde se establece que, para el éxito de una propuesta, las decisiones durante su desarrollo deben nacer de un profundo entendimiento del usuario; las tareas que realiza, sus necesidades, sentimientos, el entorno en el cual se desempeña e incluso sus limitaciones y frustraciones. Solo tras una profunda comprensión del usuario se pueden determinar los requerimientos del proyecto para posteriormente proponer soluciones de diseño, optimizando el producto para usuarios específicos y sus necesidades, en vez de tratar de forzar sus conductas. Es precisamente en este punto donde comienzan a aparecer las falencias del Transantiago y donde, a través del proceso de diseño, podemos proponer soluciones. Los problemas se generan cuando el foco está puesto en la máquina o el sistema y no en el usuario. Una solución genérica desarrollada para satisfacer a todos es finalmente una solución que termina sin poder satisfacer las necesidades de ningún usuario, lo que se traduce en un bajo nivel de satisfacción.

4. El Manual de Normas de Diseño Interior (MNDI) para buses es el instrumento guía para funcionarios, operadores de vías, operadores tecnológicos de servicios complementarios y fabricantes de buses para tener la referencia que define los estándares dimensionales, equipamiento, colores y otros elementos propios del diseño interior del bus, de modo de unificar y estandarizar el Sistema de Transporte Público de Santiago - Transantiago, tomando al pasajero como el actor principal y dando las facilidades para que el conductor pueda desempeñar de modo óptimo su actividad. Este documento es un complemento a lo establecido por el D.S.122/1991, en el cual se aclaran y profundizan criterios específicos de diseño. Ambos instrumentos formarán parte de los requerimientos solicitados en las Bases de Licitación de Concesión de Uso de Vías para los buses nuevos que ingresan al Sistema de Transporte de Santiago. Este documento reemplaza al Manual de Buenas Prácticas para las Especificaciones del Bus Patrón Clase B del Sistema de Transporte Público de Santiago, versión del 5 de octubre de 2015 (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2016).

1. Problemas de los actuales buses en Santiago desde el punto de vista del diseño

Por este motivo, el primer punto clave es identificar a los principales usuarios del Transantiago. ¿Quiénes son? ¿Cuántos arquetipos de usuarios claramente identificables existen? ¿Cuáles son sus necesidades y requerimientos? Cabe destacar que los usuarios de los buses del Transantiago no son solamente los pasajeros. Existe un gran grupo de actores dentro de quienes prestan el servicio que también se ven directamente afectados por el diseño del bus, y de igual forma deben considerarse como usuarios. En este grupo encontramos, entre otros, a los choferes de los buses y al personal de aseo y mantenimiento, actores que abordaremos con mayor profundidad más adelante.

Si profundizamos en los pasajeros como usuarios, se pueden utilizar diferentes criterios para identificar a tipos de pasajeros característicos, incluso algunos tan distintos como la duración de su estadía en el bus o la edad. No es necesario profundizar demasiado para concluir que, al utilizar los buses, las necesidades de los escolares probablemente sean completamente diferentes a aquellas de los adultos mayores. Para explicar más claramente este punto y la relevancia que tiene el incluir al usuario en el diseño, usaremos como caso de estudio al adulto mayor, grupo al cual el diseño presente de los buses le genera diversos problemas. Estudios etnográficos han dejado ver que una de sus principales quejas con respecto a los buses estaba relacionada con los asientos preferenciales que se les han asignado. En papel suena como una perfecta solución el designar los primeros asientos disponibles dentro del bus como asientos preferentes, sin embargo, desde el punto de vista de los adultos mayores la perspectiva es completamente distinta, ya que sus necesidades reales son diferentes a las que se pueden inferir desde afuera.

En varios modelos de buses, los asientos preferenciales que tienen reservados son aquellos que van en contra de la dirección de desplazamiento del bus (de espaldas), cosa que les resulta muy molesta, ya que se marean y no pueden ver claramente en qué parte del trayecto se encuentran para poder anticipar sus paradas, por lo que incluso prefieren no utilizarlos. En el MNDI preparado para la próxima licitación los buses articulados siguen teniendo asignados asientos enfrentados para los adultos mayores, lo que demuestra que no se ha estudiado al usuario detenidamente. La segunda gran queja se encuentra relacionada con la altura de los asientos, ya

que en la mayoría de los casos los asientos preferentes que tienen asignados corresponden a aquellos que están ubicados sobre el paso de las ruedas, lo que generalmente implica subir un peldaño para acceder a ellos. Esto no solo les genera una dificultad adicional y aumenta el riesgo de caídas, sobre todo si consideramos que esta acción suele llevarse a cabo con el bus ya en movimiento, sino que además les produce una tremenda sensación de inseguridad, ya que temen perder el equilibrio en el proceso.

Uno de los fundamentos del diseño centrado en el usuario es la empatía. Hoy en día, incluso, existen herramientas como el *senior suit* (SD&C, 2016), un traje que permite simular el envejecimiento al reducir la movilidad, visión y el oído entre otras características vinculadas a la vejez, posibilitando a cualquier persona el situarse en el lugar de un adulto mayor y experimentar en primera persona su interacción con el medio.

En este sentido, la pregunta que surge es ¿se estará considerando que los usuarios con necesidad de asientos preferentes son personas con movilidad reducida, menor flexibilidad, fuerza, agilidad y facilidad para desplazarse? Irónicamente, según establece el MNDI, la altura del asiento sí es correcta ya que esta se mide desde el piso inmediato, es decir, desde arriba del peldaño, por lo que el problema se encuentra finalmente en el acceso al asiento, no en el asiento en sí.

Vale la pena destacar que solucionar temas como este, que se ven agravados en el adulto mayor, pero que en alguna medida afectan a cualquier usuario de los buses, podría traducirse en un aumento significativo en la percepción positiva de la experiencia de viaje, y no necesariamente implican incrementar el costo del bus ni realizar grandes inversiones o modificaciones. En el caso particular de los asientos preferenciales para el adulto mayor, basta con algo tan simple como designar correctamente los asientos con los que ya cuenta el bus, lo que se traduce en sencillamente cambiar la señal autoadhesiva que los identifica, basándose en las necesidades y preferencias de las personas que finalmente utilizarán dichos espacios.

El caso del adulto mayor es solamente un ejemplo entre muchos otros para mostrar cómo el diseño del bus afecta directamente en la experiencia de un usuario. Sin embargo, este no es el único grupo que se ve afectado por el diseño del bus.

Es fundamental que el diseño de los buses considere la accesibilidad universal (Corporación Ciudad Accesible, 2017), es decir, que permita ser utilizado por cualquier persona, y, como mínimo, es preciso que los buses cumplan con la normativa nacional vigente, la Ley N° 20.422⁵ que establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad.

Al considerar a las personas con discapacidad resulta fundamental considerar en el proceso de las bases de la metodología de diseño: la empatía y la cocreación. Nadie sabe las respuestas a las necesidades de las personas con discapacidad mejor que ellas mismas. Es por esto que es vital incluirlas en el proceso de diseño para obtener información clave al momento de diseñar un mejor vehículo para todos. Temas como la motricidad, fuerza y destreza para manipular elementos son fundamentales para mejorar la seguridad y autonomía de los usuarios. También resulta importante que se consideren aspectos cualitativos como el entregarles sensación de seguridad, por ejemplo, al ubicar la rampa de acceso para discapacitados en un lugar donde exista una conexión visual con el conductor, o, en su defecto, proporcionar algún tipo de retroalimentación que permita a los pasajeros más vulnerables saber que el conductor se encuentra consciente de su presencia y de sus requerimientos particulares tanto al ingresar al bus como al solicitar una parada.

Cabe destacar que en la mayoría de los casos los problemas provienen desde los fabricantes, quienes son finalmente los que han diseñado estos vehículos con grandes deficiencias. La responsabilidad de las autoridades recae en exigir un estándar más alto que permita tener lo mejor dentro de la oferta disponible, ya que, como veremos más adelante, muchos de los problemas que se ven en Chile, ya están solucionados en otros países.

Para entender el problema del usuario a fondo y considerando que los próximos buses, tal como sucedió con la licitación original de febrero de 2007, deberán circular por nuestras calles por lo menos unos diez años más, sería lógico no solo estudiar a los usuarios actuales de este sistema, sino que también a aquellos que serán los pasajeros de este medio de transporte en el futuro.

En ese sentido, es necesario ser propositivos, anticipando conductas y necesidades de usuarios para no caer en implementar un sistema que quedará rápidamente obsoleto, y ser capaces de visualizar cambios en los usuarios que afectarán el funcionamiento y la aceptación de un producto de largo ciclo de vida. Necesariamente se deben contemplar escenarios futuros a través de ejercicios especulativos basados en información que ya se encuentra disponible, relacionada con tendencias y estudios etnográficos de las nuevas generaciones. Esta práctica se utiliza habitualmente en la industria automotriz para el diseño de vehículos, donde el largo proceso de desarrollo para lanzar un vehículo nuevo al mercado, de cinco años o más, sumado a un ciclo de vida del producto de entre seis a ocho años, obliga a los fabricantes a anticiparse a futuros escenarios.

Para esto, se deberían contestar preguntas que permitan identificar y comprender al usuario del Transantiago del futuro: ¿Quiénes serán los pasajeros de los buses del Transantiago en los próximos 10 o 15 años? ¿Qué necesidades tendrán durante sus viajes? ¿Cuáles son sus problemas o dificultades al transportarse por la ciudad? ¿Qué cosas les agradan? ¿Cómo se comportan? ¿Qué piensan del transporte público? ¿Qué los haría elegir el bus por sobre otros medios de transporte? Bajo esta premisa, lo correcto sería incluir en los estudios a los futuros potenciales usuarios: niños en el rango de siete a catorce años. De ellos se debería levantar información que permita responder este tipo de preguntas, lo que, junto con un análisis de tendencias, permitirá obtener las respuestas correctas. Son ellos los que en diez años más, cuando tengan entre 17 y 24 años, estarán en pleno uso del transporte público. Son precisamente las necesidades de esos niños, que han nacido en un mundo lleno de información, conectividad, internet y pantallas táctiles, las que deberíamos comprender.

Continuando con el análisis de interacciones dentro del bus, uno de los puntos críticos para el pasajero es el validador para las tarjetas Bip, esa caja amarilla donde cada pasajero debe acercar su tarjeta para pagar por su viaje al ingresar al bus. En cuanto a su ubicación, el MNDI considera al conductor como usuario, lo que es correcto, pero deja de lado las necesidades del pasajero, al indicar que el validador delantero deberá inclinarse horizontal-

5. El objeto de esta ley es asegurar el derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad, con el fin de obtener su plena inclusión social, asegurando el disfrute de sus derechos y eliminando cualquier forma de discriminación fundada en la discapacidad (Biblioteca del Congreso Nacional, 2010).

mente si este fuera un obstáculo visual para el conductor, quien debe ser capaz de observar las condiciones de ruta durante todo su manejo sin existir elementos que interrumpen u obstaculicen su visión. Es evidente que esta medida prioriza ante todo la seguridad, lo que es sumamente lógico. Visto desde el punto de vista del conductor como usuario del bus, esta medida también pareciera ser muy acertada, ya que facilita su trabajo al permitirle una libre visión del camino. Sin embargo, esta es una medida unilateral que deja de lado a otros actores que interactúan con este elemento constantemente, como los pasajeros, lo que es un grave error. Los requerimientos de los distintos actores que interactúan con un producto no se pueden aislar, ya que las decisiones se encuentran conectadas entre sí y se afectan unas a otras. En este caso, ¿qué sucede con la acción de validar que debe realizar el pasajero para pagar su pasaje cuando ingresa al bus al inclinar el dispositivo que debe hacer contacto con la tarjeta de pago? ¿Resulta igualmente cómoda la acción de acercar la tarjeta o ahora genera un problema para el pasajero? El obtener una respuesta a esta pregunta podría ser tan simple como ubicar una caja de cartón en la posición indicada, simulando ser el validador, y realizar la acción. Rápidamente se obtendrá información que permita decidir si vale la pena profundizar en esta solución instalando un validador en esa misma posición, para realizar una segunda prueba con un mayor grado de certeza, o si es necesario descartarla de plano y buscar otras alternativas para solucionar el problema. El caso de los validadores es aún menos inclusivo cuando consideramos que, por lo general, los buses cuentan con dos dispositivos, ubicados a alturas que varían según el modelo de cada bus. Evidentemente si todos los validadores se ubicaran a una altura estándar, esta terminaría no siendo la óptima para nadie. Sin embargo, si se establece que debe haber dos validadores por cada bus, lo lógico sería establecer dos alturas diferentes, que permita no solo realizar la acción de pagar sino también visualizar el saldo a todas las personas, independiente de su estatura o capacidades.

Dentro del diseño de un vehículo, un punto fundamental para el usuario tiene que ver con el acceso al mismo. Dificultar esta acción puede convertir incluso la experiencia de dar un paseo en un súper deportivo italiano en una tortura. ¿Cómo afectan la cantidad y la ubicación de las puertas el ingreso al bus? En la mayoría de las máquinas del Transantiago existen puertas frontales para subir, y centrales para descender, como sucede en los buses B2P (BRT), B2 y A2 (Ministerio de Transportes

y Telecomunicaciones, 2016). Este sistema crea varios problemas. Al ingresar por una sola puerta, lo que es transversal para todos los buses, se crean grandes colas, ya que existe una fila única para subir. Al descender se genera un problema similar, que además entorpece la circulación dentro del bus. En las máquinas con puerta de descenso central, se necesita que los pasajeros avancen hacia el final del bus para no bloquear la entrada; sin embargo, estos se atascan en el centro, ya que seguir avanzando significa ingresar a una especie de “callejón sin salida” en los buses del tipo A2 y B2, que no cuentan con puertas en la parte trasera, lo que un gran número de pasajeros prefiere evitar. Peor aún, en algunos casos, avanzar hacia la parte posterior del bus implica subir varios peldaños, ya que el piso no es plano, lo que incrementa la dificultad y hace aún menos atractiva la propuesta de acceder a esa zona del vehículo. El escalón es molesto y ese cambio de nivel termina por dividir el bus. Dada su configuración de “callejón sin salida” esta zona es, además, el lugar donde ocurren robos con mayor frecuencia, otra razón más para evitarla.

Precisamente en relación al peligro que generan estos peldaños a los pasajeros, el MNDI indica las medidas que estos deben tener y señala que la cara frontal de los escalones debe estar demarcada de color amarillo, e incorporar el símbolo de advertencia, de manera de hacer evidente los desniveles que se encuentren en los espacios de circulación del bus para evitar accidentes. Estas medidas, si bien significan una mejora con relación a tener desniveles en el piso sin reglamentación alguna, terminan siendo más un parche que una solución al problema de fondo. En lugar de marcar el piso con advertencias, ¿no debería el piso del bus ser plano, ya que es, ante todo, una zona de circulación? Se entiende que en los buses utilizados actualmente en el Transantiago los cambios de nivel en el piso responden a requerimientos técnicos de los chasis utilizados y cumplen con esconder elementos mecánicos como ejes de transmisión, componentes de la suspensión o incluso el mismo motor. Sin embargo, esto no quiere decir que no exista ningún bus con el suelo plano. Por el contrario, más adelante se examinarán algunos ejemplos de buses que tienen solucionado este aspecto, facilitando el desplazamiento de los pasajeros. Mejorar elementos funcionales del diseño del bus, como el contar con un suelo plano, no solo contribuye directamente a elevar la eficiencia o la seguridad al evitar tropiezos, sino que también pueden tener efectos en la percepción del espacio, al hacer que el interior del bus se vea como un mismo espacio en lugar de dos, ge-

nerando la sensación de que la cabina es más amplia. El suelo plano contribuye también a mejorar la eficiencia en otros aspectos como la labor de limpieza.

Como lo hemos mencionado anteriormente, el pasajero no es el único usuario que interactúa con este producto; existen otros actores involucrados, como el personal de aseo, los cuales también deben ser considerados. Un aseo más rápido y de mejor calidad no solo es mejor para quienes deben limpiar el bus, sino que también se traduce en una reducción de costos para el operador. Cabe resaltar la diferencia entre piso plano y piso bajo. Las antiguas “micros” amarillas tenían el piso plano, solo que a diferencia de las actuales, este se encontraba por sobre los elementos mecánicos del bus. Esto permitía que los antiguos buses aprovecharan mejor el espacio interior y contaran con casi el doble de asientos que las actuales máquinas de similar tamaño. A modo de referencia, las “micros” amarillas, como las Metalpar Petrohué 2000, tenían 44 asientos, contra los 26 que tiene un bus actual de la categoría A2. Si bien el acceso al vehículo era más difícil, ya que obligaba a subir grandes peldaños para entrar, al privilegiar el piso bajo se optó por sacrificar la eficiencia del interior del bus. Una opción ante este problema podría haber sido mantener el piso plano y alto de los buses y compensarlo con paraderos a mayor altura, para facilitar la conexión entre el bus y la plataforma desde la cual el pasajero accede a él, y de esta forma evitar sacrificar la eficiencia al interior del vehículo. Este es un claro ejemplo de por qué en un sistema-producto-servicio como el Transantiago los elementos que lo componen deben analizarse en conjunto, ya que sus interacciones están directamente relacionadas y se afectan unas a otras. Un excelente bus combinado con un mal paradero igual terminará siendo un problema.

Una buena norma que establece el MNDI es que los asientos orientados hacia el pasillo deben integrar manillas en sus respaldos de forma obligatoria, para proporcionar puntos de apoyo para aquellos pasajeros que viajan de pie, haciendo evidente que la geometría del asiento no está solo relacionada al pasajero que está sentado sobre él, sino que además interactúa con aquellos pasajeros que viajan de pie y también es relevante para ellos. Esta normativa recoge una interesante observación, que se relaciona directamente con una característica física del usuario chileno promedio, que es su estatura. Los buses, al igual que el metro, cuentan con un riel que cuelga desde el techo para que los pasajeros que viajan de pie puedan afirmarse. En algunos casos, cuentan también con manillas que cuelgan desde ese mismo riel. Ambos

métodos son efectivos siempre y cuando el pasajero tenga la estatura necesaria para alcanzar cómodamente esos puntos de sujeción, por lo que el incorporar manillas en los respaldos de los asientos aparece como una gran solución para aquellos pasajeros de menor estatura. Por otro lado, volviendo a considerar aspectos cualitativos, sobre todo en verano y con un bus repleto de gente, tampoco resulta particularmente agradable para los pasajeros tener a una persona con el brazo levantado a la altura de la cara.

La importancia de la validación

Los ejemplos analizados anteriormente son solo algunos casos de usuarios que interactúan con los buses del Transantiago, pero sirven para enfatizar que solo tras comprender quiénes son los usuarios reales de los buses, resultará posible determinar cuáles son los requerimientos que satisfacen la base de sus expectativas y que deben cumplirse para que el proyecto o producto se considere como exitoso. De esta manera, también es posible jerarquizar estas necesidades con el fin de comprender cuáles se debiesen priorizar o cuáles son las que ofrecen la mejor relación entre el costo de implementación y la satisfacción del usuario, entendiendo que siempre se trabaja con presupuestos acotados y que un mayor costo de implementación finalmente terminará siendo pagado por el pasajero o cargado al subsidio del sistema –que durante 2017 recibirá US\$715 millones de parte del gobierno (El Mercurio, 2017)–. Sin esta base de información previa, cualquier decisión deja abierta la posibilidad de que esta funcione o sea un fracaso, tal como ha sucedido hasta ahora con el Transantiago. Si yo no soy usuario del Transantiago, o en su defecto, si se representa solo a un arquetipo de usuario, ¿cómo podría estar seguro de que lo que pienso que son las necesidades del resto de los usuarios es correcto? La respuesta es simplemente que no es posible, y que lo más probable es que al obtener información de los usuarios reales aparezcan grandes sorpresas, ya que es muy difícil ponerse en el lugar del otro por completo.

Por este motivo, una vez que se han determinado las primeras hipótesis sobre cuáles son las verdaderas necesidades de los usuarios, las soluciones propuestas se deben evaluar con los distintos grupos de usuarios para verificar su aceptación y usabilidad. Este punto es fundamental. No bastan las validaciones internas o lo que puedan pensar los desarrolladores. Las soluciones se deben verificar con el usuario final, utilizando distintas herramientas a medida que se va avanzando en el

desarrollo y se van validando distintos aspectos; desde métodos tan simples como las encuestas hasta llegar a la construcción de maquetas sencillas o prototipos rápidos y de bajo costo (*Rapid Mockups*)⁶, para finalmente llegar a prototipos funcionales, aumentando la resolución de los mismos a medida en que se avanza, e iterando todas las veces que sea necesario para introducir mejoras hasta llegar a una solución satisfactoria. La utilización de prototipos se relaciona con tangibilizar las ideas y con el aprender haciendo. La construcción del prototipo en sí permite al equipo descubrir nuevos conocimientos y evolucionar la idea. Los prototipos funcionales, sean desarrollos nuevos o simplemente la implementación de una solución existente, deben ir vinculados a pruebas piloto que permitan obtener información sobre su funcionamiento a través de la validación con usuarios. Se destaca además como pilar fundamental para el desarrollo de proyectos innovadores la interdisciplina, a través de la incorporación en los equipos de especialistas de distintas áreas de conocimiento, cuya combinación al momento de crear las soluciones enriquece el resultado final al entregar miradas diferentes, pero complementarias, a un mismo problema. Siguiendo este método, cuando se invierte en implementar una solución, ésta ya cuenta con varias validaciones con el usuario, por lo cual se reduce considerablemente el riesgo, ya que de existir nuevas modificaciones estas debiesen ser menores, debido a que los aspectos fundamentales de la solución han sido ya probados. Este método para desarrollar proyectos, donde se involucra al usuario desde el comienzo y se testean las soluciones una y otra vez para probar su aceptación, es lo que propone la metodología de diseño, y es muy similar a lo propuesto en las nuevas metodologías para la innovación como el método “*Lean Startup*” (Ries, 2011), donde se destaca la validación con el usuario a través del uso del producto mínimo viable (*MVP*) antes de invertir en realizar un prototipo final y sobre todo, antes de implementar un proyecto (producto o servicio) que puede no ser aceptado por el usuario final, tal como sucedió con la primera versión del Transantiago.

Si bien es fundamental considerar la opinión de los usuarios durante la creación de las soluciones, el equipo de desarrollo debe ser capaz de procesar la información que proporcionan los usuarios para poder plantear las preguntas que llevarán a diseñar el producto, en este caso el bus, de manera correcta a partir de la información proveniente de quienes lo utilizarán. Por este motivo, las metodologías actuales de diseño, como la del Doble Diamante (*Double Diamond*) del *Design Council*⁷ del Reino Unido, parten de la base de definir el problema, revisando si las preguntas planteadas originalmente responden efectivamente al problema que hay que solucionar. Por ejemplo, los usuarios podrían indicar que les gustaría tener más cámaras en el interior del bus para que el conductor pueda ver lo que sucede en el resto de la cabina, y por ende hacer que los pasajeros se sientan más seguros. La cantidad de cámaras es una solución a un problema, pero no el problema en sí. El problema de fondo, en este caso, es más bien cómo aumentar la seguridad dentro del bus, o, más bien, mejorar la percepción de seguridad de los pasajeros, lo que a lo mejor no tiene nada que ver con las cámaras.

Recientemente surgió la idea de utilizar buses de dos pisos en el Transantiago, similares a aquellos que funcionan en el Reino Unido, con el fin de aumentar la cantidad de pasajeros por bus, reducir la cantidad de vehículos en las calles y reemplazar a los buses articulados, popularmente conocidos como buses “oruga”. Recordaremos que, en un inicio, los buses articulados tuvieron muchos problemas al desplazarse por la ciudad (El Mercurio, 2005) principalmente porque dado su tamaño y radio de giro, necesitaban de calles más espaciaosas que las que estaban establecidas en sus recorridos, lo que los hacía subirse a las veredas al doblar, o peor aún, quedar atrapados en las esquinas. En otros casos, como en las calles donde existen grandes desniveles, como en la intersección del Puente Nueva Tajamar con la Costanera Andrés Bello, es habitual ver el fuelle central rozando el pavimento, fomentando el rápido deterioro de los buses y reduciendo su vida útil. Al desplazarse con pedazos colgando y a medio romper, los buses además contribuyen a dar una pésima imagen al Transantiago, y

6. La fabricación de prototipos, incluso aquellos modelos tempranos de baja resolución, puede entregar una gran cantidad de información al desarrollo del proyecto. Al involucrar al usuario con estas primeras versiones, se logra aprender cómo mejorar, refinar o descartar ideas sin grandes inversiones de tiempo o dinero (Ideo.org, 2017).

7. El *Design Council* es una organización británica sin fines de lucro reconocida como una autoridad en el uso de diseño estratégico. Asesora del gobierno en materias de diseño, fue establecida en 1944 para demostrar el valor del diseño industrial en la Inglaterra postguerra. Ahora está dedicada a mejorar la vida de la gente a través del uso del diseño. (DesignCouncil.com, 2017).

colaboran con la mala percepción de los usuarios. Esto no significa que los buses articulados sean malos; por el contrario, hay ciudades donde funcionan de manera fantástica, particularmente cuando se utilizan en los corredores exclusivos para buses, como los que se han ido implementando paulatinamente en algunas vías de la capital. El problema es que simplemente no fueron diseñados para nuestras calles ni para el tipo de recorridos que se había establecido en un principio.

Afortunadamente, se ha aprendido de los errores y esta vez, antes de aventurarse a comprar buses de dos pisos e implementar una solución que podría no funcionar, se decidió hacer una prueba piloto para la cual se trajo un solo bus, el cual se pidió prestado por un período de tiempo limitado para realizar un test en el recorrido 424 de Metbus⁸, que va desde el Metro Universidad de Chile a la estación de Metro Las Rejas. Este tipo de validaciones es precisamente lo que se debería hacer antes de decidir implementar un plan completo de modificaciones. En este caso particular, que el bus de dos pisos funcione correctamente en Inglaterra o en cualquier otro país no quiere decir que será un éxito inmediato en Santiago, donde el bus será utilizado por personas de otra cultura y en una ciudad estructuralmente diferente.

2. Casos de éxito y fracaso a nivel internacional

2.1. El nuevo bus de dos pisos de Londres

Resulta indispensable aprender de las lecciones de casos internacionales antes de llegar a conclusiones basadas netamente en aspectos técnicos y terminar con “un bus diseñado para usuarios que no utilizan buses” (Elledge, 2015). Uno de los casos internacionales más emblemáticos donde el diseño de un bus ha contribuido al fracaso de una gigantesca inversión es el del nuevo bus de dos pisos de Londres, encargado a la reconocida oficina inglesa de diseño “*Heatherwick Studio*”⁹ con el fin de reemplazar a los famosos buses AEC *Routemaster*. Aquellos clásicos buses de dos pisos, de color rojo y popularmente conocidos como “*London bus*” que se transformaron en íconos de la ciudad, fueron construidos hasta el año 1968 y sacados de circulación en 2005 por no cumplir con las normas de inclusividad para dis-

capitados y por ser considerados como peligrosos por su plataforma abierta en la parte trasera. Los nuevos buses Routemaster comenzaron a funcionar el año 2012 y rápidamente aparecieron las críticas, tal como ocurrió en los inicios del Transantiago. Como se analizará a continuación, en gran medida su fracaso ha sido producido por dejar en segundo plano las necesidades del usuario. Si bien este bus no es el mismo modelo que el Alexander Dennis Enviro500 que se probó en el recorrido 424 en Santiago, existen muchas similitudes entre ambos.

El principal problema es que el nuevo bus es malo para sus pasajeros. Por ejemplo, el segundo piso del bus resultó ser tremendamente caluroso, en primer lugar por el efecto físico que hace que el calor siempre se dirija hacia arriba, y además porque las ventanas del segundo piso no se abren. De ahí el nombre “*Roastmaster*” (Maestro de Rostizar) con el cual fue bautizado el bus. Pero ¿por qué no se abren las ventanas? Simplemente, porque las ventanas que se abren son más pesadas que las que no lo hacen y resulta que el nuevo bus, aun siendo más moderno, pesa media tonelada más que el antiguo, superando las 12,65 toneladas (Elledge, 2015). Si bien el bus utiliza un sistema de aire acondicionado, en días de calor y a pleno sol, el segundo piso funciona como invernadero y de poco sirve el sistema de refrigeración. La sensación de encierro termina siendo intolerable, más aún cuando el segundo piso cuenta con un techo a muy baja altura, similar al del modelo Enviro500 que se probó en la línea 424 de Santiago. Finalmente, cuatro años más tarde, en 2016, *Transport for London (TfL)* determinó necesario instalar ventanas que se abren en los buses, para al menos crear la sensación de fresco al permitir la circulación de una brisa, lo que significó una inversión adicional de £2 millones (Edwards, 2015) por sobre los más de 350 millones de libras que ya habían sido pagadas por 1.000 buses (Edwards, 2016).

El peso ha sido otro enemigo del bus, ya que mover esa tremenda masa significa un gran consumo de combustible. Por lo mismo, el vehículo se desarrolló con tecnología híbrida que combina la propulsión eléctrica con la diésel. El problema es que las baterías no siempre funcionan y cuando no lo hacen, el bus termina conta-

8. Para la prueba se trajo un bus Alexander Dennis Enviro500 de dos pisos, con capacidad de 129 pasajeros, 84 de ellos sentados. Este se incorporó por un período de prueba de 6 semanas de duración, iniciado el 9 de marzo de 2017, al recorrido 424 de Metbus, entre Las Rejas y Universidad de Chile (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2017).

9. *Heatherwick Studio* fue fundado en 1994 por el diseñador británico Thomas Heatherwick y hoy cuenta con un equipo de 200 personas. Esta oficina ha desarrollado exitosos proyectos como el reconocido Learning Hub de la Universidad Tecnológica Nanyang en Singapur y el pabellón del Reino Unido en la Expo Shanghai 2010. Hoy se encuentran trabajando en aproximadamente 25 proyectos en cuatro continentes (Heatherwick.com, 2016).

minando un 74% más que los antiguos buses (Elledge, 2015). Retomando el tema del peso, es cosa de observar las calles que tienen grandes flujos de camiones de carga para ver su deterioro. ¿Qué pasaría en el mediano y largo plazo con las calles de Santiago si comenzaran a circular buses de dos pisos de gran peso, los cuales se encuentran distribuidos en un área menor dada su configuración vertical?

Finalmente, otra dificultad que ha enfrentado el bus tiene relación con la plataforma abierta en la parte posterior, la que fue creada originalmente en los antiguos buses para permitir que la gente pudiese subir y bajar fácilmente, lo que funcionaba en un mundo que contaba con otros estándares de seguridad. Esa característica hoy obliga a tener un segundo tripulante en el bus, que asista y vigile a los pasajeros, lo que se traduce en un sueldo extra que el sistema debe mantener haciendo aún menos sostenible la propuesta. El problema del nuevo bus de Londres es que se desarrolló con el objetivo de convertirlo en un nuevo ícono de estilo para la ciudad, enfocándose en la imagen que proyectan los buses, pero olvidándose de que su función finalmente es transportar personas y que sus usuarios efectivamente lo utilizan como medio de transporte para desplazarse por la ciudad. Si bien el proyecto fue desarrollado por una prestigiosa oficina de diseño, ante la ceguera producida por transformar el bus en un nuevo ícono, se les olvidó comenzar por analizar si el bus original era en efecto un buen medio de transporte para aquellos que lo utilizaban diariamente. La realidad es que, entre otras cosas, si bien los buses eran estéticamente muy atractivos, sus usuarios pasaban frío gran parte del año ya que Londres no es una ciudad que se caracterice por su buen clima y resulta que la parte posterior del bus era abierta.

Este es un ejemplo del cual sin duda vale la pena estar conscientes para no cometer los mismos errores que Londres, al no considerar a los usuarios ni situaciones reales de funcionamiento. En ese sentido, cabe destacar que la prueba del Enviro500 se realizó solo por un período de seis semanas, por lo cual se hace evidente que no se probó en todas las condiciones de un ciclo real de uso. Profundizando más en este tema, el comportamiento de los pasajeros es diferente cuando se suben a un bus como este, a modo de paseo para conocer el nuevo vehículo, que cuando lo utilizan como medio de transporte real. Por este motivo, un punto clave dentro de las validaciones con usuarios es asegurarse de que la condición de uso sea real para que los resultados de las

pruebas sean efectivos. Con el fin de no alterar la muestra, los métodos de investigación en diseño involucran, entre otros medios, el seguimiento, donde los investigadores siguen y observan a usuarios mientras utilizan un producto o servicio, con el fin de obtener información de primera fuente sin ningún tipo de influencia. Lo que se debe evitar a toda costa es introducir nuevos buses que signifiquen una gran inversión y que no sean bien recibidos por los pasajeros.

2.2. El Bus del Año 2015

Existen otros ejemplos internacionales de los cuales se pueden rescatar numerosas conclusiones positivas, como el caso del bus MAN Lion's City GL CNG, que fue nombrado el "Bus del Año 2015" (Man Bus, 2017) en Europa por reconocidos periodistas durante la prueba de buses europea "*Bus Euro Test*", uno de los premios más prestigiosos de la industria de autobuses. Este bus articulado, propulsado por gas natural, además de producir bajos niveles de emisiones está basado en un concepto sumamente interesante: menores tiempos de detención y mayor cantidad de pasajeros. Con 18,75 m de largo, es muy similar a los actuales buses articulados del Transantiago, los Volvo B9 con carrocería Marcopolo Gran Viale, que miden 18,5 m de largo y pueden llevar un total de 160 pasajeros, 35 de ellos sentados. Esta relación en particular fue muy mal recibida por los usuarios, que ven como una burla que se considere hacer caber tanta gente en un medio de transporte con tan pocos asientos, porque hace evidente que se privilegia la cantidad por sobre la calidad y la sensación percibida es que el bus es simplemente una caja para introducir pasajeros. Por su parte, el bus MAN Lion's City GL cuenta con una capacidad total levemente inferior, 142 pasajeros, pero cuenta con capacidad para 50 pasajeros sentados y cinco puertas dobles en lugar de las cuatro con que cuentan los Marcopolo del Transantiago, con el fin de optimizar el flujo de pasajeros y acortar el tiempo de las detenciones en hasta un 38%, según el fabricante (Man Bus, 2017). Es, además, actualmente el único bus del mercado que cuenta con esa cantidad de puertas.

Las innovaciones más llamativas de este bus en comparación con los articulados del Transantiago se encuentran en su interior, donde destaca el fuelle traslúcido, que permite el ingreso de luz en la zona flexible que conecta los dos cuerpos del bus. Esto hace que esa zona, habitualmente oscura, se transforme en un lugar agradable y sobre todo seguro, mejorando el confort de los pasajeros y haciendo su transitar dentro del bus menos peligroso.

Las mejoras en la ambientación continúan con el uso de escotillas transparentes en el techo, las que también permiten el ingreso de luz natural. Destaca también que todos los asientos del primer cuerpo del bus son plegables y pueden ser bloqueados por el conductor para que no sean utilizados cuando hay muchos pasajeros a bordo en las horas punta, lo cual se indica mediante señales luminosas. Sus principales características están enfocadas directamente en la experiencia de los pasajeros. No es de extrañar que este bus, al igual que la mayoría de los buses en Europa, sea de libre acceso, permitiendo a los usuarios ingresar o descender por cualquiera de sus puertas. De esta manera el proceso de bajar o subir del bus se hace mucho más rápido y eficiente, lo que se traduce no solo en filas de menor tamaño, sino en que finalmente el bus pasa menos tiempo detenido, lo que mejora la eficiencia del sistema.

El flujo con ingreso exclusivamente por la puerta delantera proviene de la época en que los choferes de los buses cobraban el boleto ellos mismos, por lo que el ingreso no solo era una forma de control, sino que era el único método de cobro. Incluso esto mismo daba lugar a desaparecidas prácticas como cuando el bus circulaba repleto y los pasajeros subían por la puerta de atrás para poder acceder al poco espacio disponible, hacían pasar el dinero de su pasaje mano por mano hasta llegar al chofer, quien devolvía un boleto y a veces incluso el vuelto. Entonces ¿por qué en Chile continuamos exigiendo que el ingreso de los pasajeros sea exclusivamente por la puerta delantera? ¿Es esta una visión cegada que pretende controlar la evasión del pago de pasajes simplemente porque los validadores se encuentran cerca del conductor del bus?

Desde la implementación de la tarjeta Bip como medio de pago, el conductor del bus dejó de tener el rol de cobrar los pasajes, por lo tanto, simplemente bastaría con colocar validadores para las tarjetas Bip en distintas ubicaciones dentro del bus, cercanos a las otras puertas, tal como ocurre en la mayoría de los buses en Europa, en lugar de contar con ellos solo en la puerta delantera. El ingreso exclusivo por la puerta delantera no tiene ningún sentido cuando el chofer va dentro de una cabina, como lo establece este nuevo manual, ni mucho menos con los niveles de evasión actuales. En algunos buses se instalaron torniquetes con el fin de controlar la evasión, lo que es sumamente discutible cuando se considera la accesibilidad universal al bus. Si bien el dispositivo puede controlar el acceso, también lo dificulta no solo para

aquellos que no quieren pagar, sino también a una serie de otros usuarios como las personas con movilidad reducida, personas con niños y adultos mayores, entre otros. ¿Qué sucede cuando un pasajero que utiliza un bastón o muletas para desplazarse, o simplemente lleva una bolsa o tiene menos fuerza o agilidad y desea ingresar al bus, se enfrenta con un torniquete? Por intentar controlar la evasión, se deja de lado al resto de los usuarios que sí pagan por utilizar el bus. Peor aún, los pasajeros incluso saltan los torniquetes con tal de no pagar, lo que es una prueba de que el problema no se encuentra en los medios de control de ingreso, sino en la insatisfacción global con el sistema. Que el validador esté cerca del chofer no garantiza absolutamente nada, no habrá más control ni menos evasión.

En Europa la evasión simplemente se regula mediante inspectores que fiscalizan el pago de pasajes y duras multas a quienes no respetan las normas, materia en la que el Transantiago se encuentra en deuda. Por el contrario, si lo que se quiere es reducir el nivel de evasión, lo que debemos hacer es justamente lo contrario, facilitar la acción de pagar a los usuarios que sí desean hacerlo y, sobre todo, mejorar la calidad del servicio. Mientras mejor sea el servicio percibido, mayor será la disposición a pagar por él. En ese sentido, ¿acaso no cambiará el estado de ánimo con el que el pasajero ingresa al bus si se le evita la enorme cola para ingresar solo por la puerta delantera al permitir el ingreso por todas las puertas simultáneamente? ¿No hará esto que aumente su disposición a pagar por el servicio? Si bien actualmente existen “zonas pagas” en algunos paraderos de la capital, donde los pasajeros pagan su pasaje antes de abordar el bus, permitiendo agilizar el proceso de ingreso de los pasajeros al utilizar más de una puerta para subir, este método se utiliza solamente en algunos paraderos y su implementación deja muchísimo que desear. Las “zonas pagas” son literalmente jaulas para pasajeros, con grandes rejas metálicas que, si bien cumplen con su objetivo de separar a la gente, solo logran deteriorar la experiencia del usuario. Si nos centramos en el pasajero, ingresar a una jaula no es una experiencia grata para nadie. En este caso, el problema no está en el fondo, sino en la forma en que se implementa la solución.

Siendo fieles a la metodología de diseño, lo lógico sería validar una hipótesis como del acceso libre por todas las puertas mediante métodos simples, como un piloto en un bus. Esto permitiría levantar datos cualitativos que evalúen la recepción real que este cambio pudiese tener

en los pasajeros, y datos cuantitativos como la eficiencia en su funcionamiento tanto en medida de tiempo como en niveles de evasión. Perfectamente pudiese ser que cuantitativamente el flujo de pasajeros hacia y desde el bus fuese igual o más lento que el sistema actual, pero si la percepción del usuario mejora, entonces podría ser igualmente válido de implementar. Es por esto que es esencial analizar tanto los aspectos cualitativos como cuantitativos del diseño del bus. Solo tras estas validaciones se podría concluir si es correcto implementarlo en todos los buses o no.

3. Análisis de las últimas novedades de la industria

3.1. La propuesta de Mercedes-Benz

Al desarrollar vehículos, las grandes marcas del mercado del transporte utilizan estrategias especulativas, las que validan en prototipos conceptuales con el fin de medir la aceptación de sus propuestas antes de implementarlas en productos concretos. Durante 2016, Mercedes-Benz presentó un bus conceptual denominado “Future Bus” (Morby, 2016), cuya principal innovación se encuentra en la incorporación de tecnologías de asistencia al conductor y en proponer un interior conceptualmente diferente a aquellos encontrados tradicionalmente en el transporte público y que en esencia se ha mantenido sin grandes cambios por décadas. En este caso en particular, y en busca de un óptimo funcionamiento, el diseño del interior del bus responde a las necesidades de ciertos grupos de usuarios claramente identificados, siguiendo con los principios del diseño enfocado en el usuario (*User Centered Design*). El interior que propone Mercedes-Benz para este bus apunta a crear una cabina para pasajeros que parezca más relajada y menos rígida, sin compartimientos que asemejen jaulas, como ocurre en la mayoría de los buses actuales. Toma inspiración en la naturaleza, utilizando formas orgánicas que se parecen a las ramas de los árboles y evocan la sensación de estar en un parque.

Lo interesante de la propuesta es que el interior se divide en tres ambientes, para cubrir las necesidades de distintos tipos de pasajeros, basados en sus requerimientos y la duración de su estadía en el bus. El área central, denominada “zona expresa”, fue concebida pensando en aquellos usuarios que realizan trayectos cortos y permanecerán poco tiempo dentro del bus y, por lo tanto, están dispuestos a viajar de pie y cerca de la puerta para poder descender fácilmente cuando lo deseen. En la parte posterior del bus, existe una zona

denominada “*lounge*” desarrollada para que aquellos pasajeros que deben desplazarse grandes distancias puedan viajar de manera cómoda. Estas observaciones realizadas por Mercedes-Benz hacen recordar uno de los errores iniciales del Transantiago. La extensión de la ciudad obliga a muchos usuarios a levantarse muy temprano y recorrer largas distancias de ida y vuelta en su jornada laboral. En las antiguas micros amarillas con recorridos largos, muchos pasajeros consideraban el tiempo de viaje como parte de su descanso, donde aprovechaban incluso de dormir. Al implementarse el Transantiago, ese viaje largo se convirtió en dos o tres viajes más cortos, cuyos transbordos impedían descansar o dormir de forma continuada. Si bien desde un punto de vista cuantitativo, quizás el tiempo total del viaje se veía reducido en algunos minutos y desde el punto de vista global del sistema resulta mucho más eficiente, pero desde la mirada cualitativa proveniente de quien efectivamente realiza ese viaje todos los días, el usuario finalmente prefería como experiencia de viaje el demorarse más, pero poder dormir en el trayecto, lo que refleja que los números finalmente no lo son todo.

Finalmente, el concepto de Mercedes-Benz establece una “zona de servicio” en la parte delantera del bus, cercana al conductor, donde los pasajeros pueden buscar información en soportes digitales como pantallas táctiles. Este último detalle, el de entregar información dinámica al usuario, resulta también de gran relevancia al momento de evaluar la satisfacción de un viaje. Uno de los factores reconocidos que genera gran malestar en los seres humanos es la incertidumbre. Un buen sistema de transporte público no puede estar desarrollado solamente para aquellos usuarios que realizan diariamente el mismo viaje. El sistema debe ser capaz de acoger a aquellas personas que se suben a un recorrido por primera vez, sin que deban adivinar dónde se encuentran, cuánto falta para descender del bus, o qué conexiones pueden realizar con otros medios del sistema de transporte público, condiciones finalmente asociadas a hacer su viaje completo más simple y placentero. Incluso para aquellos que sí saben dónde van, en muchas ocasiones resulta muy difícil ver para afuera del bus y tener referencias, ya que los mismos pasajeros dificultan la visión, o en el caso de las personas más altas, al viajar de pie sus ojos simplemente quedan por sobre la línea de las ventanas, lo que les impide ver hacia fuera. Haciéndose cargo de esta problemática, para la próxima licitación, el MNDI indica dentro de las bases la implementación de

un “Panel interior de información variable (PIV)”, para aportar información al pasajero. El anunciar la próxima parada puede efectivamente ayudar a reducir la incertidumbre y contribuir en mejorar la experiencia a bordo, sin embargo, proporciona información limitada y no resuelve por completo las necesidades de los usuarios.

Recientemente, en el marco del Programa Estratégico Regional Santiago Ciudad Inteligente de CORFO, SE. Santiago¹⁰ se realizaron sesiones de trabajo con equipos multidisciplinarios para identificar oportunidades de intervención y proponer soluciones concretas. Una de ellas, planteada por un equipo donde participaron, entre otros, miembros del Ministerio de Transportes junto con usuarios del transporte público, se propuso una solución muy interesante para el problema de la información en este sistema. La propuesta consistía en entregar información a los pasajeros que estuviese directamente relacionada con el recorrido del bus con el fin de orientarlos. Esta debía contener hitos reconocibles del recorrido, tales como plazas o edificios, que permitieran a los pasajeros saber dónde se encuentran sin tener la necesidad de leer el nombre de las calles. También contemplaba contener información sobre lugares de interés cercanos al recorrido y conexiones con otros medios de transporte público. Para esta propuesta, se consideró como prioridad utilizar como criterio de evaluación la facilidad de implementación, por lo cual se proponía ponerla en marcha a través de gráficas en el interior de los buses, las que podían ir ubicadas incluso en los respaldos de los asientos. Incluso hacerlas intercambiables, requisito fundamental para los operadores que utilizan una misma máquina en más de un recorrido, puede solucionarse de manera análoga. No todas las mejoras del sistema deben significar un gran costo de implementación, soluciones simples y económicas como esta podrían ser fácilmente adoptadas y pueden contribuir a mejorar considerablemente la experiencia de los usuarios. Funcionan porque nacen de las necesidades de los mismos usuarios.

Para poder determinar estos aspectos es fundamental entender a los usuarios y comprender cómo encaja la tecnología en la vida diaria de estas personas. Al final del día, a los pasajeros no les importa el rendimiento de combustible del bus o si este cumple con la norma de

contaminación EURO VI, ya que eso no tiene un impacto inmediato sobre ellos. Esos aspectos son finalmente más importantes para el operador. Al pasajero lo que sí le importa es todo lo que involucra su interacción con el bus, como el tener dónde afirmarse para no caerse, poder abordar o descender del bus de forma rápida y segura, o poder ir sentado cómodamente sin miedo a resbalarse del asiento cada vez que el bus frena cuando intenta descansar después de una larga jornada de trabajo.

El *future* bus de Mercedes-Benz incorpora tecnología semiautónoma, pero no pretende circular por las calles sin chofer; “por el contrario, el trabajo del conductor involucra una gran responsabilidad y queremos hacerle su trabajo lo más fácil posible, en lugar de eliminarlo”, dice Andreas Mink, director de ingeniería en electrónica para el proyecto del bus (Muio, 2016). Mediante el uso de la tecnología CityPilot de Daimler (Mercedes-Benz), basada en cámaras y radares que se comunican con la infraestructura de la ciudad, el bus es capaz de optimizar su andar, detectando semáforos, paraderos, obstáculos e incluso imperfecciones en el camino. “Este consistente estilo de manejo reduce el consumo de combustible, las emisiones, el desgaste y es amigable con los pasajeros” (Muio, 2016). ¿Quién, estando de pie dentro de un bus, no ha perdido el equilibrio ante una frenada brusca? Este es un ejemplo de cómo una aplicación de tecnología puede contribuir directamente en la experiencia de los usuarios; no solo en aquellos que hacen uso del servicio, como los pasajeros, sino que también para aquel que lo proporciona, el conductor del vehículo y los operadores, a quienes les facilita su labor. Si seguimos en esta línea, las asistencias a la conducción proporcionadas por el bus desatarán una gran cadena de sucesos: el chofer del bus se encontrará menos estresado, y por lo tanto será más amable con los pasajeros, quienes a su vez tendrán una mejor experiencia de viaje y por lo tanto harán una mejor evaluación del sistema de transporte y por ende estarán más dispuestos a pagar por su uso y a volver a realizar un viaje.

La propuesta de Mercedes-Benz es particularmente destacable porque considera siempre al usuario como el protagonista, al contrario del caso del bus “*Routemas-*

10. SE.Santiago es la nueva plataforma ciudadana de Santiago Ciudad Inteligente y tiene como primordial objetivo contribuir a construir el capital social para avanzar en el proceso de transformar el Gran Santiago en una ciudad inteligente. El programa centra su foco en los ejes de medio ambiente, movilidad, seguridad, entendiendo este último como seguridad ciudadana y seguridad ante emergencias (Sesantiago.cl, 2017). El autor tuvo la oportunidad de participar como facilitador en Talleres de Ideación y Prototipado en el eje Movilidad, en el marco del programa SE. Santiago.

ter” de Londres, que pone la usabilidad como prioridad. En su exterior, por ejemplo, este bus incorpora una gran línea luminosa por sobre las puertas de acceso, la que se ilumina de color verde para señalar la entrada y de color rojo para señalar la salida. Estas luces fueron incorporadas con el fin de facilitar y agilizar la subida y bajada de pasajeros. Mediante este método, se podrían incluso incorporar puertas de uso variable según el flujo de pasajeros relacionado con el terminal, en particular para el principio o el fin de un recorrido. Hoy en día, los buses del Transantiago están limitados a abordar siempre por la puerta delantera, lo que se traduce en largas filas en los paraderos. En un paradero donde comienza un recorrido y el bus se encuentra estacionado y completamente vacío –como sucede por ejemplo en Escuela Militar con el recorrido C14–. Utilizando una solución como esta se podría abordar el bus por dos o tres puertas en simultáneo, reduciendo drásticamente el tiempo de abordaje y por ende la interminable fila. Posteriormente, ya con el bus en marcha, las mismas señales luminosas podrían indicar que en el resto de las paradas, las puertas vuelven a funcionar de manera convencional con subida por el frente y bajada por la parte posterior si así se desea. Lo mismo podría aplicarse en una estación terminal o en las estaciones donde se conecta el bus con el metro, donde todos los pasajeros del bus deben descender del vehículo. La validación de un sistema como este es técnicamente simple y económica, al igual que una potencial implementación, y los beneficios, quizás, bastante grandes, sobre todo al considerar aspectos cualitativos como la percepción de la espera. El tiempo de abordaje y el largo de la fila sin duda son factores que impactan directamente en la experiencia de viaje y reducirlos puede hacer una gran diferencia. Es completamente diferente llegar a un paradero y ver una fila interminable para subir al bus, que encontrarse con tres filas pequeñas, aun cuando en total sea la misma cantidad de personas. Solamente sentir que se debe avanzar menos puestos para ingresar al bus genera una gran diferencia en la experiencia del usuario. Por otro lado, el disminuir el tiempo en que el bus se encuentra detenido y optimizar los procesos de descenso y abordaje del bus finalmente se traduce en un aumento de la eficiencia del sistema. Entre menos tiempo se encuentre el bus detenido, mejor.

3.2. La propuesta de Alstom

Estas observaciones nos llevan a analizar el nuevo bus APTIS de la empresa *Alstom* (Alstom, 2017), conocida por ser fabricante de trenes y tranvías, entre ellos los del Metro de Santiago. El Aptis es un concepto revolucionario para la movilidad urbana, es totalmente eléctrico y toma como referencia la arquitectura de los tranvías. De ellos, rescata la visión en 360° gracias a ventanas panorámicas en ambos lados, las que ofrecen un 20% más de superficie que la de los buses convencionales, con el fin de proporcionar un interior más iluminado y amable. El bus cuenta también con el piso bajo “low floor”, que elimina los peldaños al ingresar y es, además, completamente plano y sin desniveles en su interior. Estas características hacen que este bus sea muchísimo más amigable con los pasajeros, permitiendo su desplazamiento por el interior del vehículo de manera fácil, libre y segura. Cuenta además con asientos “colgantes” que evitan los pilares en el suelo, facilitando el proceso de limpieza del interior del bus, al disminuir la cantidad de obstáculos y evitar la formación de lugares poco accesibles difíciles de limpiar. Esto, sumado a un fondo con esquinas redondeadas, similar al interior de una piscina, evita la acumulación de suciedad en el interior al reducir casi en su totalidad los espacios inalcanzables por los implementos de limpieza, cualidades que van directamente dirigidas a mejorar la experiencia del personal de aseo y del operador.

El Aptis destaca porque fue diseñado no solo pensando en sus pasajeros, sino que también en el contexto en el cual se desempeña. Aprovechando las ventajas técnicas y la flexibilidad que proporciona el sistema de propulsión completamente eléctrico, el Aptis tiene las ruedas ubicadas en los extremos del bus, y ambos ejes, tanto el delantero como el trasero, son direccionales. Este sistema de dirección con cuatro ruedas direccionales (four-wheel steering system) le permite minimizar su radio de giro, siendo este un 25% menor que el de un bus estándar (Alstom, 2017). De esta manera, el Aptis se integra mejor con la ciudad, evitando los problemas que conocimos con los buses articulados del Transantiago, que terminaron causando grandes daños a las veredas al verse obligados a pasar por sobre ellas para doblar en algunas esquinas, ya que no estaban diseñados para ese tipo de recorridos. Esta cualidad, además, le permite

ahorrar espacio al detenerse en paraderos en calles pequeñas, donde los buses regulares requieren de una distancia mayor para poder acercarse a la vereda a tomar o dejar pasajeros. Esto evita que el bus se vea obligado a detenerse a gran distancia del paradero, lo que pone en peligro a los pasajeros y dificulta el ingreso de aquellas personas con movilidad reducida. El Aptis se encontrará a prueba en París durante la segunda mitad de 2017.

3.3. Un paso más allá

Según el MNDI (2.6.2), la iluminación interna del vehículo “debe ser blanca, con una temperatura de color neutra, idealmente de 4.000° Kelvin, no pudiendo tener un rendimiento de color (CRI) inferior al 50%, utilizando lámparas LED apantalladas que entreguen luz indirecta y no cause reflejos en el parabrisas, excluyendo el uso de lámparas fluorescentes”. Es destacable que se reglamente la iluminación interna no solo en términos técnicos, sino que también en temas relacionados con la uniformidad de la propuesta, evitando de esta forma las modificaciones que se solían ver en las antiguas “micros” amarillas, donde algunos conductores personalizaban sus buses incorporando luces de colores en el interior. En muchos casos, el utilizar luminarias de colores llegaba incluso a ser peligroso, ya que, al iluminar con luz de color en lugar de utilizar luz blanca, el interior resultaba más oscuro, dificultando el desplazamiento y facilitando las actividades ilícitas. Sin embargo, es discutible desde el punto de vista del usuario si una luz neutra es la temperatura de color ideal para utilizar al interior de los buses, ya que es una medida arbitraria, cuyo principal objetivo es velar por la uniformidad. Si se hiciera un estudio en relación a este tema, ¿sería efectivamente una luz neutra la primera preferencia de los usuarios? ¿Por qué no luz cálida o luz fría?

Si bien el tema puede parecer como un detalle insignificante, existen ejemplos de cómo utilizar la iluminación para aportar a la experiencia del usuario, como se puede ver en la cabina de pasajeros de los aviones Boeing 787 (Paur, 2009). En estas aeronaves se utiliza el control de la temperatura de color junto con la intensidad de la luz como fuente para generar sensaciones en los pasajeros con el fin de contribuir a mejorar su experiencia a bordo. Por ejemplo, cuando se determina que es la hora más conveniente para que los pasajeros duerman en vuelos intercontinentales, la luz de la cabina de pasajeros len-

tamente comienza a volverse más fría, utilizando tonos azules y morados, al mismo tiempo que disminuye su intensidad. De esta manera, se simula un modo “noche” y se invita a los pasajeros al descanso y al relax, independiente de cuál sea la hora real. De la misma manera, cuando se debe despertar a los pasajeros para prepararlos para el desayuno o el aterrizaje, la luz de la cabina se vuelve más cálida, en tonos amarillos y anaranjados, mientras lentamente se va aumentando la intensidad. La luz se vuelve cada vez más blanca en el proceso, simulando el amanecer y ayudando a los pasajeros a despertar de una forma más placentera y, por consiguiente, reduciendo la cantidad de pasajeros malhumorados por haber sido despertados de golpe con una intensa luz. Existen numerosos estudios relacionados con los efectos de la iluminación en el estado de ánimo de las personas, como el realizado por la empresa Philips en conjunto con el Centro Médico de la Universidad de Maastricht (MUMC) en Holanda (Philips, 2011), donde se realizaron pruebas con relación al impacto de la luz en los pacientes. Dentro de su estudio, pudieron concluir que a través de la iluminación se puede mejorar el estado de ánimo de los pacientes según los puntajes obtenidos en la Escala de Ansiedad y Depresión en Hospitales (HADS)¹¹.

¿Podría un sistema tan simple y sutil como este contribuir a mejorar la experiencia de los pasajeros a bordo de los buses? Durante el invierno cuando la gran masa crítica se desplaza a oscuras temprano por la mañana o durante la tarde, ¿podríamos quizás contribuir a que lleguen a sus destinos más despiertos y energizados en la mañana o más tranquilos y relajados en las tardes cuando regresan a casa al manejar la temperatura de color de la luz al interior de los buses?

Quizás la hostilidad que demuestran los pasajeros hoy en día está relacionada con otros factores como el estrés que produce el ruido ambiente de bocinas y motores a los que se enfrentan los buses cuando transitan por las calles más congestionadas, lo que impide a los pasajeros descansar o distraerse durante el viaje, sobre todo cuando se encuentran agotados tras una larga jornada de trabajo. Si ese fuera el caso, lo que bastaría para hacer el trayecto más agradable sería trabajar en el diseño del bus para mejorar la aislación acústica de las cabinas. ¿Cómo se comportarían los pasajeros dentro del bus si en la cabina hubiese un silencio absoluto y no se escucharan los ruidos del exterior? Hipótesis como esta pue-

11. La Escala de Ansiedad y Depresión en Hospitales, Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), es una escala de medición de catorce puntos, desarrollada originalmente en 1983 por Zigmond y Snaith, usada comúnmente por médicos para determinar los niveles de ansiedad y depresión que experimenta un paciente.

de haber muchas, pero no se trata de simplemente imaginar causas para los problemas actuales del transporte público e idear soluciones. La única manera de saber si este tipo de especulación puede derivar en soluciones realmente eficientes es estudiando en profundidad a los usuarios, para poder levantar las preguntas correctas y posteriormente prototipar de manera simple la solución con el fin de validar su efectividad antes de destinar recursos a implementar soluciones que quizás en teoría o en los números puedan parecer muy atractivas, pero que en la práctica podrían no ser aceptadas por aquellos que realmente utilizan los buses todos los días.

El diseño de un producto también puede tener efectos que van más allá de su funcionalidad, y que están relacionados al aspecto emocional de las personas. Algo tan simple como la apariencia exterior del bus puede finalmente afectar su aceptación, porque genera reacciones en la gente. Si tras la licitación de 2018 aparecen buses nuevos, pero que para el pasajero común se ven exactamente iguales a los anteriores, la sensación provocada será que no se ha avanzado absolutamente nada, que es simplemente más de lo mismo y por lo tanto el rechazo hacia el sistema seguirá siendo igual o mayor al que hay actualmente. Por el contrario, si los nuevos buses efectivamente se ven como un producto de alta tecnología y cuentan con diseño vanguardista, la percepción de calidad del servicio se verá indudablemente afectada. Los pasajeros se sienten orgullosos, porque al ser un sistema público, lo entienden como propio, y tal como sucede con cualquier producto, sentir que se utiliza algo nuevo es agradable para la gente. Por otro lado, los pasajeros sienten que el Estado les está entregando algo de calidad y eso siempre se agradece. No hay mejor ejemplo de esto que el metro de Santiago. ¿Por qué la gente no daña ni ensucia el metro e incluso lo defiende? El metro lo cuidan porque es entendido como algo “bueno” que le sirve a todo el mundo, lo respetan porque funciona, porque es un lugar agradable y está siempre limpio. Cuando la gente llega a un lugar limpio, no se atreve a ser el primero en ensuciar, pero si llegan a un lugar que ya se encuentra en mal estado, rayado, sucio o deteriorado, les es indiferente contribuir a ensuciar un poco más, porque un papel o un rayado más, entre tantos otros, piensan, es irrelevante (Eldefinido.cl, 2015). Si bien Metro realiza un gran trabajo de mantención para cuidar su imagen, sacando de circulación de inmediato cualquier carro dañado con el fin de mantener la sensación de que “aquí no ha pasado nada”, la gente lo cuida y hasta lo defiende de quienes intentan hacerle daño (Ahoranoticias.cl, 2016).

El desafío está en crear este mismo “efecto metro” en los medios de transporte que van por la superficie.

Existen varios ejemplos donde un atractivo diseño exterior de un vehículo de transporte público puede ser un aporte para una ciudad e incluso llegar a transformarse en un ícono, tal como sucedió en Londres con los clásicos buses rojos de dos pisos y sus particulares taxis. De la ciudad de Burdeos en Francia podemos rescatar un caso más vanguardista con el tranvía (*Tram*) Citadis de Alstom (Alstom, 2017). Este tranvía cuenta con un diseño que toma como principal característica la iluminación exterior del vehículo. En la parte frontal cuenta con dos grandes líneas verticales de color blanco que atraviesan el vehículo de forma continua desde el suelo hasta el techo, incorporando dentro de ellas los focos principales que iluminan el camino. En la parte posterior, se aplica la misma fórmula, pero con dos líneas verticales de color rojo. El resultado no solo es espectacular en términos estéticos, sino que también contribuye a hacer los vehículos más seguros y efectivos, facilitando su reconocimiento a la distancia gracias al distintivo diseño de sus luminarias. Esto ayuda a la gente que se encuentra esperando en los paraderos, quienes pueden reconocer fácilmente cuando se aproxima el bus aun cuando se encuentre a larga distancia, ya que es muy diferente a cualquier otro vehículo en la calle y no es necesario leer nada para reconocerlos. Al mismo tiempo, estas características ayudan a aumentar la seguridad contribuyendo a disminuir accidentes. Un vehículo de circulación masiva como el bus no tiene por qué ser contaminación visual para la ciudad; por el contrario, a través del diseño puede llegar a ser un aporte si así se propone.

Conclusiones

Si bien el Manual de Normas de Diseño Interior (MNDI) para los buses elaborado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones se presenta como un gran avance con el fin de regular y estandarizar la calidad del sistema, y sin duda alguna se traducirá en mejoras con respecto a los buses actuales, estas son de carácter incremental y no responden necesariamente a las necesidades reales de los usuarios del Transantiago, tal como se ejemplificó con el caso del adulto mayor detallado anteriormente. Por este motivo, es importante realizar observaciones de mayor profundidad, que nazcan desde el usuario, con el fin de lograr que todo el esfuerzo realizado para mejorar el estándar de los buses no sea en vano al no lograr solucionar los problemas de fondo.

Se hace evidente que es posible mejorar el sistema aplicando los principios del diseño centrado en el usuario y las nuevas metodologías de diseño, que proponen la interdisciplina, el profundo entendimiento del usuario, la utilización de prototipos y la validación temprana de las soluciones con los mismos usuarios que las utilizarán, iterando una y otra vez hasta dar con la solución más apropiada, como pilares fundamentales del desarrollo de soluciones a las problemáticas actuales. Como se puede apreciar en algunos de los ejemplos descritos anteriormente, al seguir los principios del diseño centrado en el usuario es posible introducir mejoras significativas, que no necesariamente implican un gran costo de implementación, cuando provienen de las necesidades reales de las personas.

Los buses son una pieza clave para el buen funcionamiento del Transantiago y próximamente se presenta una oportunidad única, en el marco de la nueva licitación programada para 2018, para hacer cambios considerables en el sistema con el fin de mejorar la experiencia del pasajero y en particular la evaluación de los buses, y de esta forma recuperar a los usuarios que ha ido perdiendo el sistema. Es fundamental comprender e incorporar las verdaderas necesidades de los usuarios que realmente utilizan este medio de transporte diariamente, con el fin de aplicar soluciones que sean de real valor para ellos, mejorando así la aceptación del sistema. Considerando su prolongado ciclo de vida, es necesario pensar en el futuro y buscar que los buses consideren las necesidades de aquellas personas que serán sus usuarios en los próximos años, anticipándose a sus requerimientos de manera que los buses no queden inmediatamente obsoletos antes de empezar a ser usados.

De este documento se pueden desprender algunas propuestas que podrían resultar en mejoras para los buses del Transantiago. Sin embargo, es importante destacar que, siguiendo con la metodología de diseño, estas deben ser validadas por los usuarios antes de poder llegar a ser una opción de implementación masiva y son, ante todo, un simple ejemplo de cómo una mirada diferente desde la perspectiva del diseño puede generar cambios. Estas son solo algunas propuestas que nacen de las observaciones realizadas en este documento; sin embargo, el ideal sería poder realizar un estudio detallado de usuarios de los buses del Transantiago, para definir arquetipos de usuarios y levantar propuestas desde ellos, teniendo además la posibilidad de jerarquizar las

necesidades según la cantidad de usuarios que se vean representados. Las propuestas incluidas en este artículo son, en su mayoría, no solo fáciles de implementar y probar, sino que cuentan con la ventaja de ser fácilmente reversibles si es que el resultado es negativo, algo difícil de hacer cuando se realizan grandes implementaciones de una sola vez, como cuando se inició el Transantiago. Cabe destacar que para poder realizar este tipo de pruebas e introducir innovaciones en los buses, es necesario, al igual que cuando se quiere innovar dentro de una empresa, que existan las facilidades para ejecutar estas acciones. Debe existir el “espacio” apropiado para poder innovar. Sin un marco reglamentario que permita probar o introducir mejoras, es difícil que los operadores implementen este tipo de propuestas.

Propuestas:

- A. Revisar la designación de los asientos preferentes según cada modelo de bus, priorizando aquellos que se encuentran orientados en el sentido del bus (no de espaldas al recorrido) y a aquellos que no cuentan con un peldaño adicional para su acceso.
- B. Incluir, en lo posible, buses con el suelo completamente plano.
- C. Limitar los asientos a aquellos del tipo “colgante”, para dejar el piso libre de obstáculos, considerando al personal de aseo y mantención como usuarios del bus.
- D. Probar el método de abordaje libre por cualquier puerta incluyendo validadores para el medio de pago en las cercanías de cada puerta y no solo en la parte delantera del bus.
- E. Probar puertas de acceso variable, indicadas por luces led de color verde y rojo, en estaciones donde se inicia el recorrido del bus para incrementar la velocidad de abordaje y disminuir las filas de pasajeros.
- F. Estudiar y considerar las necesidades de menores de edad, que son potenciales futuros usuarios, proyectando el uso de los buses a lo largo de su ciclo de vida.
- G. Considerar el diseño exterior y la estética del bus como un aporte a la comunidad y como un elemento que influencia la percepción de los usuarios sobre el sistema.

- H. Aprovechar la iluminación interior del bus como medio para influenciar conductas de los usuarios.
- I. Validar la información útil para los pasajeros que puedan aportar los paneles interiores de información variable (PIV) o, en su defecto, que se puedan entregar a través de otros medios de comunicación con el pasajero.
- J. Establecer que los buses deben contar con al menos dos validadores de pago a alturas diferentes que permitan no solo realizar la acción de pagar sino también visualizar el saldo a todas las personas, independiente de su estatura o capacidades.

Este momento único permite dar una mirada a las oportunidades que se presentan para contribuir a diseñar la experiencia de utilizar los buses del Transantiago desde la mirada del diseño, entregando una perspectiva diferente que destaca la relevancia que tiene la configuración y la estética del bus tanto en la satisfacción de los usuarios, el funcionamiento y la percepción como en la aceptación del sistema. Se espera a través de este artículo llevar no solo al debate, sino también poder contribuir a la implementación de nuevos métodos o soluciones que en el futuro puedan transformarse en cambios en el Transantiago, contribuyendo a generar un gran impacto en la sociedad a través de la mejora de un sistema de transporte público masivo.

Agradecimientos

Un agradecimiento al equipo del Centro de Políticas Públicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en especial a Elisa Piña y Magdalena Letelier, quienes contribuyeron para hacer posible este proyecto, y a la académica Paula Wuth, de la Escuela de Diseño, por su apoyo y colaboración.

Referencias

- Ahoranoticias.cl** (2016). *Pasajeros detienen y golpean a graffitero que rayaba un vagón del metro de Santiago*. Disponible en <http://www.ahoranoticias.cl/noticias/nacional/173447-carabineros-realiza-operativo-por-artefacto-sospechoso-en-escuela-de-gendarmeria.html>
- Alstom.com** (2017). *Alstom and NTL launch Aptis, a new, 100% electric experience of mobility*. Disponible en <http://www.alstom.com/press-centre/2017/03/alstom-and-ntl-launch-aptis-a-new-100-electric-experience-of-mobility/> [revisado en marzo 2017].
- Alstom.com** (2017). *Citadis tramways*. Disponible en <http://www.alstom.com/products-services/product-catalogue/rail-systems/trains/products/citadis/> [revisado en marzo 2017].
- Corporación Ciudad Accesible** (2017). *Accesibilidad y Diseño Universal*. Disponible en <http://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2017/04/Ficha-1-Accesibilidad-y-diseño-universal.pdf> [revisado en agosto 2017].
- DesignCouncil.com** (2017). *Página oficial Design Council*. Disponible en <http://www.designcouncil.org.uk/about-us> [revisado en junio 2017].
- DesignCouncil.com** (2017). *The Design Process: What is the Double Diamond?* Disponible en <http://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond> [revisado en junio 2017].
- Edwards, T.**, (2015). *New Routemaster bus: TfL makes U-turn over Windows*. Disponible en <http://www.bbc.com/news/uk-england-london-34293388> [revisado en diciembre 2016].
- Edwards, T.** (2016). *Beginning of the end for the New Routemaster*. Disponible en <http://www.bbc.com/news/uk-england-london-37323431> [revisado en diciembre 2016].
- El Mercurio** (2005). *Transantiago debuta con problemas en su primer día hábil*. Disponible en <http://www.emol.com/noticias/nacional/2005/10/24/199295/transantiago-debuta-con-problemas-en-su-primero-dia-habil.html> [revisado en junio 2017].
- El Mercurio** (2017). *Transantiago llega a sus diez años con la menor cantidad de viajes y mayores costos de operación*. Disponible en <http://www.emol.com/noticias/Nacional/2017/02/08/843923/Transantiago-llega-a-sus-diez-anos-con-la-menor-cantidad-de-viajes-y-mayores-costos-de-operacion.html> [revisado en junio 2017].
- El Mercurio** (2017). *Transantiago recibiría este año US\$715 millones, el mayor subsidio de su historia*. Disponible en <http://www.emol.com/noticias/Nacional/2017/05/17/858682/Transantiago-recibiria-este-ano-US-715-millones-el-mayor-subsidio-de-su-historia.html> [revisado en agosto 2017].
- Elledge, J.** (2015). *A bus designed for people who never take buses: how London's Routemaster became a £300m white elephant*. Disponible en <http://www.citymetric.com/transport/bus-designed-people-who-never-take-buses-how-london-routemaster-became-300m-white> [revisado en diciembre 2016].
- Global Mass Transit Reserch** (2011). *Transantiago, Chile: Attempts to fix a beleaguered system*. Disponible en <https://www.globalmasstransit.net/archive.php?id=6461> [revisado en junio 2017].
- Heatherwick.com** (2016). *Página oficial Heatherwick Studio*. Disponible en <http://www.heatherwick.com/about/> [revisado en marzo 2017].
- Ideo.org** (2017). *Our tools for design*. Disponible en <https://www.ideo.org/approach#tools> [revisado en junio 2017].
- Ideo.org** (2017). *Prototype – Human Centered Design Workshop*. Disponible en <https://challenges.openideo.com/attachments/9734f0d856f0611243d1a46324cf2fb92b99c9f0.pdf?id=206> [revisado en junio 2017].
- Eldefinido.cl** (2015). *¿Por qué en Providencia no hay rayados y en Santiago sí?* Disponible en: http://www.eldefinido.cl/actualidad/pais/14/Por_que_en_Providencia_no_hay_rayados_y_en_Santiago_si/ [revisado en junio 2017].
- Libertad y Desarrollo** (2016). *Observatorio del Transporte Público de Santiago LyD a 10 años del Transantiago*. Disponible en <http://lyd.org/wp-content/uploads/2017/01/ENCUESTA-TRANSANTIAGO-DICIEMBRE-2016.pdf> [revisado en junio 2017].
- Man Bus** (2017). *Lion's City GL*. Disponible en: https://www.bus.man.eu/man/media/en/content_medien/doc/business_website_bus_master_1/fl_BusoftheYear_de.pdf [revisado en diciembre 2016].
- Man Bus** (2017). *MAN Lion's City GL CNG is "Bus of the Year 2015"*. Disponible en: <https://www.bus.man.eu/de/en/city-buses/man-lions-city-cng/bus-of-the-year-2015/Bus-of-the-Year-2015.html> [revisado en diciembre 2016].
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones** (2017). *Información del Sistema*. Disponible en <http://www.transantiago.cl/acerca-de-transantiago/informacion-del-sistema> [revisado en junio 2017].
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones** (2016). *Manual de normas de diseño interior para buses del sistema de transporte de Santiago*. Disponible en: <http://www.dtpm.cl/tuparada/Manual%20de%20Normas%20Diseño%20Interior%20Buses.pdf> [revisado en diciembre 2016].
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones** (2017). *Presentan primer bus de dos pisos que operará como plan piloto en el marco de la relicitación del Transantiago*. Disponible en: <http://www.transantiago.cl/noticias/presentan-primero-bus-de-dos-pisos-que-operara-como-plan-piloto-en-el-marco-de-la-relicitacion-del-transantiago> [revisado en junio 2017].

- Morby, A.** (2016). *Mercedes-Benz unveils its self-driving Future Bus*. Disponible en: <https://www.dezeen.com/2016/07/19/mercedes-benz-self-driving-future-bus-autonomous-vehicle/> [revisado en diciembre 2016].
- Muoio, D.** (2016). *This self-driving bus could radically change public transportation*. Disponible en: <http://www.businessinsider.com/andreas-mink-mercedes-future-bus-is-semi-autonomous-fuel-efficient-2016-8> [revisado en marzo 2017].
- Norman, D.** (2004). *Emotional Design*. New York: Basic Books.
- Paur, J.** (2009). *Boeing's 787 is as innovative inside as outside*. Disponible en: <https://www.wired.com/2009/12/boeing-787-dreamliner-interior/> [revisado en junio 2017].
- Philips** (2011). *Enhancing the healing environment in hospitals, using the natural power of light*. Disponible en: http://www.lighting.philips.com/b-dam/b2bli/en_AA/systems/healwell/healwell-brochure-int.pdf [revisado en agosto 2017].
- Programa Nacional de Fiscalización** (2017). *Índice de Evasión de Transantiago Segundo Trimestre 2017*. Disponible en: <http://www.fiscalizacion.cl/wp-content/uploads/2016/10/Indice-Evasion-Abr-Jun17.pdf> [revisado en junio 2016].
- Ries, E.** (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Crown Publishing Group.
- Sesantiago.cl** (2017). *Página oficial de SE.Santiago*. Disponible en: <http://sesantiago.cl/se/> [revisado en junio 2017].
- SD&C** (2016). *The Age Suits produced by SD&C are called "Senior Suits"*. Disponible en <http://www.senior-suit.com/index.htm> [revisado en junio 2017].
- T13.cl** (2017). *El Transantiago en cifras, a una década de su debut*. Disponible en: <http://www.t13.cl/noticia/nacional/decada-transantiago-cifras-sistema> [revisado en junio 2017].
- Travers, A., Gregory, O., y Boulton, E.** (2013). *A Pocket Guide to Interviewing for Research*. Cork: BookBaby.
- Valencia, M.**, (2016). *Transantiago alcanza evasión récord de 35%: la mayoría de los usuarios de STP ya no paga*. Disponible en: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2017/03/01/transantiago-alcanza-evasion-record-de-35-la-mayoria-de-los-usuarios-de-stp-ya-no-paga/> [revisado en marzo 2017].



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

Centro UC

Políticas Públicas

www.politicaspUBLICAS.uc.cl
politicaspUBLICAS@uc.cl

SEDE CASA CENTRAL

Av. Libertador Bernardo O'Higgins 340, piso 3, Santiago.
Teléfono (56-2) 2354 6637.

SEDE LO CONTADOR

El Comendador 1916, Providencia.
Teléfono (56-2) 2354 5658.

CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS UC

- Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal • Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos
- Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas • Facultad de Ciencias Sociales • Facultad de Derecho • Facultad de Educación
- Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política • Facultad de Ingeniería • Facultad de Medicina