

CICLO DE CHARLAS

Movilidad Autónoma y el
Futuro del Transporte

Autores:
Cristián Navas Duk
Richard Mix Vidal

Ciclo de Charlas: Movilidad Autónoma y el Futuro del Transporte

Cristian Navas

Richard Vidal Mix

Contacto:

cristiann@iadb.org

rmixvidal@iadb.org

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



CONTENIDOS

| | |
|---|-----------|
| 1. PRESENTACIÓN | 3 |
| El Ciclo de Charlas | 4 |
| Objetivos del Ciclo | 5 |
| Formato de las charlas | 5 |
| Agradecimientos | 6 |
| 2. CHARLAS | 7 |
| Expositores que participaron | 8 |
| Sesión I : Lanzamiento | 16 |
| Sesión II: Las Promesas del Transporte Público Automatizado | 19 |
| Sesión III : Experiencias de Operación con Vehículos Autónomos Compartidos en el Mundo | 23 |
| Sesión IV: Lanzamiento del AUTÓNOMO #Mobility Challenge | 26 |
| Sesión V: Marcos Regulatorios para la inclusión de la Movilidad Autónoma | 29 |
| Sesión VI: Lanzamiento del HUB Latinoamericano de Movilidad Autónoma – Ecomotion 2020 | 32 |
| Sesión VII: Los impactos de los vehículos autónomos: En la economía, las emisiones y el uso del suelo | 36 |
| Sesión VIII: Vehículos automatizados compartidos on-demand para el tránsito de la primera / última milla y más allá | 39 |
| Sesión IX: Gestión de riesgos y Seguridad Vial en la era de Movilidad Autónoma compartida | 42 |
| Sesión X: Perspectivas sobre tecnologías automotrices emergentes y tendencias futuras del transporte | 45 |
| Sesión XI: Diseñando Sistemas Autónomos Seguros | 48 |
| Sesión XII: (Charla DIA2020) El camino hacia un mejor transporte en América Latina y el Caribe | 51 |
| Sesión XIII: Cierre del Ciclo de Charlas | 54 |
| 3. NÚMEROS | 56 |
| El Ciclo de Charlas en números | 57 |



1.

PRESENTACIÓN

El Ciclo de Charlas

En julio de 2019 se firmó un acuerdo entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile (MTT) para avanzar en el desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas aplicables en el sector transporte, con foco en las herramientas de Big Data y en los Vehículos Autónomos. Este acuerdo, formalizado a través de las Cooperaciones Técnicas CH-T1220 y CH-T1226 entre el BID y el Gobierno de Chile, concentraba su alcance principalmente en la realización de experiencias piloto que pudieran servir para la exploración y prueba a nivel local de nuevas tecnologías de movilidad disponibles en el mercado, con el fin de generar conocimiento relevante para el ecosistema de transporte y tecnología en Chile y la región. Como componente principal, se estructuró el **Primer Piloto de Vehículo Autónomo en Latinoamérica**, operación de prueba y abierta al público por 3 meses de un minibús autónomo de 12 pasajeros en las inmediaciones del Parque O'Higgins en la ciudad de Santiago. De forma complementaria, este acuerdo también consideraba distintas actividades para la activación de lo que se denominó el **Hub Latinoamericano de Vehículos Autónomos**, las que permitieron apoyar los primeros pasos para la incursión en estas tendencias emergentes de movilidad por parte de emprendedores e innovadores del entorno local, así como difundir el conocimiento existente y generar interés al respecto en el sector privado, sector público, academia, instituciones internacionales y otros organismos de la sociedad civil, principalmente vinculados con políticas públicas, transporte y desarrollo urbano, entre otros temas afines.

En este contexto, uno de los ejes primarios de difusión y comunicaciones del proyecto se estructuró en torno al **Ciclo de Charlas: Movilidad Autónoma y el Futuro del Transporte**. Este ciclo, organizado por el BID junto al MTT con apoyo de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (FCFM), consistió en un conjunto de eventos temáticos en los que se invitaron expertos nacionales e internacionales para exponer sobre las nuevas tendencias en sistemas de transporte, con foco en los desafíos y oportunidades de los vehículos de conducción autónoma y tecnologías emergentes en transporte. Estas sesiones se realizaron a lo largo de 2020, primero en formato presencial y luego en formato online, debido a las condiciones sanitarias producto de la pandemia COVID-19.

El presente documento consiste en un extracto de las memorias, contenidos y conclusiones de las 13 charlas realizadas como parte de este Ciclo. También se presenta información sobre los expositores que participaron de las distintas charlas, referencias complementarias para la profundización en torno a los temas tratados en cada sesión y algunos números que marcaron el desarrollo de este proyecto.

Objetivos del Ciclo

El objetivo principal del Ciclo se centró en la difusión de conocimiento técnico y científico sobre tecnologías emergentes en transporte, con énfasis en el desarrollo, estudio y operación de vehículos autónomos y las aplicaciones relevantes para la región de América Latina y el Caribe. Entre los objetivos particulares, se consideró el apoyo para la formación de los profesionales del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile en torno a estos temas, además del soporte en la difusión de las actividades relacionadas con el Primer Piloto de Vehículo Autónomo en Latinoamérica, el HUB Latinoamericano de Vehículos Autónomos y el Autónomo Mobility Challenge, competencia de innovación y emprendimiento con relación a la movilidad autónoma organizada por el BID junto al MTT y la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, con apoyo de Transdev.

Formato de las charlas

Cada una de las charlas del ciclo estuvo centrada en torno a algún tema afín a la movilidad autónoma y al contexto del desarrollo del Hub Latinoamericano de Movilidad Autónoma. A excepción de la primera charla del ciclo, la que pudo ser realizada de forma presencial, el resto de las charlas fue realizada con el uso de una plataforma virtual de videollamadas y charlas, con una estructura de base que resultó cómoda para el público y los expositores dentro del contexto mundial de la pandemia COVID-19. Esta estructura de base para cada charla consideraba, en primer lugar, unas palabras de bienvenida de representantes de las instituciones que organizaron el ciclo, tanto del BID como de distintas unidades del MTT. En segundo lugar, se invitaba a expertos nacionales e internacionales a presentar sobre sus investigaciones y/o experiencias con vehículos autónomos y tecnologías emergentes en el sector. En tercer lugar, se generaba ya sea una instancia de comentarios en torno a la presentación realizada de la mano de un experto local o una sesión de panel de discusión con más invitados y la moderación de un invitado del BID. Luego, al final de cada sesión, se cerraba con una ronda de preguntas del público, las que eran recopiladas a lo largo de la sesión y luego leídas por el facilitador de la charla o el moderador del panel de discusión.

Siguiendo este formato, la duración de cada charla fue cercana a 90 minutos, con algunas excepciones. En el caso de las charlas virtuales, estas fueron grabadas y los videos se encuentran disponibles en los canales YouTube y Vimeo del BID.

Agradecimientos

Este proyecto se pudo realizar gracias al apoyo de los equipos técnicos y representantes de las cuatro instituciones relacionadas con el Piloto del Vehículo Autónomo y el desarrollo del HUB Latinoamericano de Movilidad Autónoma.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile

- Ministra Gloria Hutt
- Juan Carlos González
- Carolina Simonetti
- Pedro Vidal
- Nicolás Grandón
- Richard Mora

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile

- Decano Francisco Martínez
- Marcela Munizaga
- Felipe Ñancupil
- Francisco Rojas

Transdev

- Hernán Berrios
- Henri Rohard
- Lluís Vidal
- Jeanette Orozco

Banco Interamericano de Desarrollo

- Yolanda Martínez
- Susana Mata
- Andrea Ochoa
- Richard Mix
- Agustina Calatayud
- Alex Riobó
- Carolina Carrasco
- Cristián Navas



2.

CHARLAS

Expositores que participaron



Marcela Munizaga

Directora Académica
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Chile

Marcela es Directora Académica e investigadora de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Especialista en modelización de demanda de transporte, modelos predictivos y análisis microeconómicos aplicados al transporte público y privado. En los últimos años ha liderado investigaciones sobre datos de tarjetas inteligentes y desarrollado aplicaciones para obtener información valiosa a partir de bases de datos generadas automáticamente, que han sido trasladadas a la práctica y utilizadas con fines de planificación. Investigador titular y miembro electo del Directorio del Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI).



Nicolás Grandón

Director de Proyectos
Unidad de Ciudades Inteligentes
MTT

Nicolás es ingeniero civil telemático, de la Universidad Técnica Federico Santa María, y posee una maestría en Sistemas de Transporte Inteligente, de la Universidad Politécnica de Budapest. Se incorporó al equipo de ciudades inteligentes en transporte (movilidad inteligente) para ejecutar la visión de la alta dirección para la implementación de tecnologías avanzadas (ITS - Intelligent Transport System) para apoyar el crecimiento del tráfico y los nuevos desafíos en los pueblos chilenos, unidad donde co-gestiona el desarrollo de ciudades más inteligentes en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.



Henri Rohard

Gerente Comercial y Desarrollo
Transdev Chile

Henri es Máster en administración de empresas, ha estado a cargo de la gestión de proyectos con diversos operadores de transporte público internacionales. Se desempeña actualmente como Gerente Comercial de Transdev Chile, trabajando estrechamente con los departamentos de operaciones, legales y financieros para mejorar y desarrollar la actividad comercial y los ingresos en los sectores B2B y B2G.



Cristián Navas

Especialista Senior
División de Transporte
BID

Cristián Navas es especialista senior de la División de Transporte en la representación de Chile, donde se desempeña en los ámbitos del desarrollo de políticas públicas de transporte urbano, tecnologías emergentes para la movilidad y de la infraestructura para los sistemas de transporte. Ha trabajado en el desarrollo y planificación de los sistemas de transporte por más de 10 años, tanto desde la empresa privada como desde el sector público. Ha liderado el desarrollo de planes y políticas de modos no motorizados en el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile y ha sido jefe de proyectos de diversas iniciativas de transporte urbano, desarrollo orientado al transporte, gestión de la demanda y seguridad vial. Entre el año 2014 y 2016 fue jefe de proyectos en la Coordinación de Concesiones del Ministerio de Obras Públicas de Chile, donde lideró el desarrollo de alianzas público-privadas en los ámbitos de infraestructura de transporte y sistemas de transporte público. Cristián es Ingeniero Civil con mención Transporte de la Universidad de Chile y cuenta con un Máster en Estudios Urbanos y Planificación del MIT (2017).



Alejandro Tirachini

Académico
Departamento Ingeniería Civil
Universidad de Chile

Alejandro Tirachini realiza clases de Ingeniería de Tránsito y de Transporte Sustentable en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Sus principales áreas de investigación son el diseño de sistemas de transporte público, la ingeniería de tránsito, el estudio de externalidades de transporte y los efectos de nuevas tecnologías de movilidad. En el sector privado, ha trabajado como ingeniero de proyectos en Santiago y como investigador en el departamento de planeamiento de servicios de Busways Group, Australia, uno de los operadores de buses más grandes de Sydney. Además, ha trabajado en proyectos de investigación en transporte en Chile, Australia, Singapur y Alemania, de los cuales han derivado publicaciones científicas. Es autor y coautor de 26 artículos en economía de transporte, ingeniería de tránsito y diseño de servicios de transporte público, publicados en revistas científicas internacionales.



Patricia Galilea

Académica Departamento Ingeniería de Transportes
Pontificia Universidad Católica de Chile

Patricia Galilea es Ingeniera Civil Industrial mención Ingeniería de Transporte y Magíster en Ciencias de la Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC); Candidata a Doctor en Ingeniería de Transporte de la University College of London. Actualmente se desempeña como Profesor Instructor Adjunto de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Asimismo, es Investigadora en el cluster de Access and Mobility del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) y en proyectos del Centro de Excelencia Bus Rapid Transit (ALC-BRT). Fue miembro de la Comisión Asesora Presidencial Pro Movilidad Urbana. Además, es integrante suplente del Panel de Expertos del Transporte Público.



José Triano

Director de Operaciones de Sistemas de Transporte Autónomos en Transdev Group

José Triano es líder de operaciones autónomas de Transdev Group en más de 40 experiencias internacionales de operación. Coordina los equipos responsables de la puesta en marcha de flotas de vehículos autónomos, los centros de control y las infraestructuras conectadas. Experiencia previa en operaciones de transporte de viajeros como responsable de los centros de control y circulación de tranvía de Barcelona y como responsable de Operaciones en Swiss Airlines. Colabora como profesor asociado del Máster Smart Mobility de la Universitat Politècnica de Catalunya y el Master en Emprendeduría de Université Celsa Sorbonne en París.



Carolina Carrasco

Especialista Senior
BID

Carolina es ingeniero comercial, especializada en finanzas, apasionada por la innovación e inclusión económica y social. Con más de 20 años de experiencia, los últimos 10 años liderando el diseño, implementación y financiamiento de diversas iniciativas que promueven el desarrollo inclusivo del sector privado, el emprendimiento, la innovación y el capital humano en diversos países de América Latina y el Caribe. Actualmente supervisa un portafolio de 20 operaciones de préstamo y cooperación técnica por un total de USD 18 millones en temas de empleabilidad de jóvenes, cadenas de valor con grandes corporaciones, adaptación al cambio climático, innovación abierta y desarrollo emprendedor. Participa en la articulación de la Iniciativa de Paridad de Género en Chile en alianza con el Foro Económico Mundial y diversas entidades públicas y privadas.



Gisèle Labarthe

Secretaría Ejecutiva SECTRA
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile

Gisèle es Ingeniero Civil con Mención en Transporte de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Magíster en Ciencias de la Ingeniería de la misma Universidad. Trabajó en la consultoría como ingeniera y jefa de proyectos, luego como gerente técnico y también como socia fundadora, en las áreas de la planificación, análisis, modelación y evaluación de sistemas de transporte entre los años 1994 y 2011. Posteriormente, en el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, asumió la Coordinación General del Programa de Vialidad y Transporte Urbano – SECTRA. Desde el año 2013 a la fecha, ejerce como directora del mismo Programa, en el cargo de Secretaría Ejecutiva de SECTRA.



Yolanda Martínez

Representante del BID en Chile

Yolanda Martínez, Representante del BID en Chile. Desde el BID, contribuye a la generación de colaboraciones y sinergias a través de proyectos de desarrollo públicos y privados que mejoran la vida de las personas. Cuenta con una amplia experiencia en el diseño e implementación de políticas públicas en transformación digital; tecnologías emergentes y seguridad digital. Estudió Sistemas de Información en la Universidad de Guadalajara y es Máster en Políticas Públicas de Carnegie Mellon. Fue reconocida por Apolitical como una de las 20 líderes más influyentes en Gobierno Digital a nivel global.



Lluís Vidal

Head of Strategy
Transdev Chile

Lluís Vidal es Ingeniero civil con maestría en Ingeniería Civil en Barcelona Tech, España. A lo largo de su carrera ha trabajado para diversas entidades dentro de la industria del transporte, como operadores, Naciones Unidas, asociaciones industriales y fundaciones internacionales. Actualmente se desempeña como Head of Strategy para Transdev Chile, consolidando a Transdev como Global Player del Transporte Público a nivel nacional y regional, liderando soluciones de transporte innovadoras. Adicionalmente, es experto asociado del Foro Económico Mundial, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y Start-up Chile.



Tim Dawkins

Coordinador Proyectos
Automoción y Movilidad Autónoma
Foro Económico Mundial

Tim Dawkins se desempeña como coordinador de proyectos dentro del equipo sectorial de Automoción y Movilidad Autónoma del Foro Económico Mundial. Su carrera le ha permitido trabajar con una gama de compañías líderes en la industria automotriz, tecnológica, de defensa y de automovilismo en la vanguardia de las tecnologías de vehículos. Actualmente es responsable de una cartera de proyectos de investigación y asesoramiento en el área de la conducción automatizada y la seguridad de los vehículos como parte del Centro para la Cuarta Revolución Industrial (C4IR). Sus funciones anteriores como consultor le permitieron especializarse en una gama de tecnologías automotrices, incluidas ADAS, vehículos autónomos y seguridad de vehículos. Su experiencia en ingeniería es como ingeniero de automovilismo, y además trabajó en el Royal Logistics Corps. Posee certificaciones adicionales en seguridad cibernética, visión artificial, ética de la guerra y bioterrorismo.



Alfonso Cádiz

Secretario Técnico
Centro de Control y Certificación Vehicular

Alfonso es Ingeniero Mecánico especializado en homologación de vehículos de motor. Ha trabajado directamente en la implementación, desarrollo de procedimientos técnicos, autorización y puesta en marcha de los laboratorios del Centro de Control y Certificación de Vehículos (3CV) de la Subsecretaría de Transporte de Chile. Desde el año 2000 se ha desempeñado como Secretario Técnico a cargo de su gestión, participando también en los equipos técnicos de la División de Normas de la Subsecretaría de Transporte para el desarrollo de reglamentos técnicos para el sector automotriz, y en procesos de evaluación de tecnologías de aplicación para el transporte.



Neal Hemenover

CIO
Transdev Norteamérica

Neal es CIO (Chief Information Officer) de Transdev Norteamérica y es responsable de la dirección tecnológica de la empresa, las áreas de gestión empresarial y las estrategias de crecimiento. Esto incluye la administración de todas las responsabilidades de TI incluyendo data centers, centros de servicio técnico, mesas de ayuda, redes de comunicación (voz y datos), desarrollo de aplicaciones y supervisión de todos los proyectos TI en Norte América. Adicionalmente, ha tomado un rol de liderazgo en el campo de los vehículos autónomos en Norteamérica, incluyendo su integración como miembro del departamento de innovación en Transdev para encontrar soluciones que transformen el negocio del transporte. Así también, trabaja de cerca con el equipo global de Transdev que ejecuta la línea de negocios de vehículos autónomos.



Richard Mora

Director de Proyectos de Innovación y Transformación Digital
MTT

Richard es Director de Proyectos de Innovación y Transformación Digital del Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Chile participando de proyectos de automatización, control de procesos y Telecomunicaciones. Posee experiencia en el área de gestión y seguimiento de proyectos vanguardistas.



Kara Kockelman

Académica Dewitt Greer Ingeniería Civil
Universidad de Texas

Kara Kockelman es profesora Dewitt Greer de Ingeniería Civil, Arquitectónica y Ambiental en la Universidad de Texas en Austin. Es ingeniera profesional registrada y tiene un doctorado, maestría y licenciatura en ingeniería civil, una maestría en planificación de la ciudad y una especialización en economía de Universidad de California en Berkeley. Dr. Kockelman ha sido profesora de ingeniería de transporte en la Universidad de Texas en Austin durante 22 años. Ella es autora principal y coautora de más de 160 artículos de revistas (y dos libros) en una variedad de temas, casi todos involucrados con el análisis de datos relacionados con el transporte. Sus principales intereses de investigación incluyen la planificación de sistemas de vehículos compartidos y autónomos, el modelamiento estadístico de sistemas urbanos (incluidos modelos de comportamiento de viaje, comercio y elección de ubicación), problemas de energía y clima (en relación con el transporte y las decisiones de uso del suelo), los impactos económicos de la política de transporte y la ocurrencia de accidentes y sus consecuencias.



Christopher Zegras

Académico Jefe de Departamento de Transporte y Planificación Urbana
MIT

Christopher Zegras es Jefe de Departamento y Profesor de Transporte y Planificación Urbana en el Departamento de Estudios y Planificación Urbana del MIT, donde enseña planificación integrada de uso del suelo, transporte, financiación del transporte y talleres sobre el terreno / basados en el cliente. Ha enseñado estudios de diseño y planificación urbana en Beijing, Boston, Cartagena (Colombia), Guadalajara (México), Ciudad de México y Santiago de Chile. Es el investigador principal líder del grupo de investigación Future Urban Mobility, patrocinado por la Alianza MIT de Singapur para Investigación y Tecnología, y es el Líder MIT de Sistemas de Transporte bajo el Programa MIT Portugal.

Ha realizado numerosas consultorías para una amplia gama de organizaciones, incluida la Agencia Internacional de Energía, el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, los gobiernos de Canadá, Alemania, Estados Unidos y Perú, y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible. Es miembro del Grupo de Estudio BRT de Boston y del Comité de Transporte y Estacionamiento del MIT. Antes de convertirse en profesor, trabajó para el Instituto Internacional para la Conservación de la Energía en Washington, DC, así como en Santiago de Chile y en el Laboratorio de Energía y Medio Ambiente del MIT. Zegras tiene una licenciatura en economía y español de la Universidad de Tufts, una maestría en planificación urbana y una maestría en Planificación de Ciudad del MIT y un doctorado en planificación urbana y regional, también del MIT.



Francisco Martínez

Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Chile

Francisco Martínez Concha es ingeniero civil de la Universidad de Chile, y Master of arts y Ph.d. de la Universidad de Leeds, Inglaterra. Desde 1986 ha sido académico de la Universidad de Chile, donde ha ejercido diversos cargos administrativos dentro de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) y a nivel Universidad. Desde 2018, se desempeña como Decano de la FCFM. En tanto, a nivel nacional, fue jefe de la División de Educación Superior del Ministerio de Educación, miembro del Consejo de Conicyt y de la Comisión Nacional de Acreditación, presidente y vicepresidente de la Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte (Sochitran), y miembro del Grupo Ingeniería 1 de Conicyt, entre otros.

Su área de investigación es el funcionamiento y evolución de la ciudad, con interés en la economía urbana y la dinámica de los sistemas urbanos, modelos de localización, la interacción entre el transporte y el uso de suelo, la accesibilidad, y los métodos de evaluación de políticas de gestión urbana. El Prof. Martínez es el creador del modelo de uso de suelo de Santiago, MUSSA, que ha sido aplicado en diversas ciudades del mundo, como Minneapolis, Boston, París y Berlín, entre otras, y se utiliza en docencia en varias universidades del mundo. También ha trabajado en teoría de distribución de la riqueza, investigando en derechos de consumo.



Cristián Cortés

Profesor Asociado
Departamento Ingeniería Civil
Universidad de Chile

Cristián es profesor asociado del Departamento de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Ph.D. de la Universidad de California, Irvine, e investigador del Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI). Se especializa en redes de transporte, logística, simulación y transporte público.



Marcelo Letelier

Gerente de Capacidad de Movilidad Seguros SURA

Marcelo es Físico de la Universidad de Santiago de Chile, Magíster en Administración y Dirección de Empresas de la misma universidad y posee más de 15 años de experiencia en la industria de seguros, principalmente en el desarrollo de negocios masivos. Lidera la Gerencia de Movilidad en Seguros Sura, dependiente de la Dirección de Capacidades y Prestaciones, cuya misión es desarrollar capacidades para entregar bienestar y competitividad a personas y empresas.



Gonçalo Correia

Académico
Departamento de Transporte y Planificación
TU Delft

El Dr. Gonçalo Correia se graduó en IST Lisboa, Portugal, en ingeniería civil. Tomó su Ph.D. en sistemas de transporte en la misma universidad en estrecha colaboración con el programa MIT-Portugal. Luego fue invitado como profesor asistente en la Universidad de Coimbra, Portugal, donde dio una conferencia y desarrolló su primera investigación independiente. Desde 2014 es profesor asistente en el departamento de Transporte y Planificación de la Facultad de Ingeniería Civil y Geociencias de la Universidad Tecnológica de Delft, Países Bajos. Su principal interés de investigación está en la planificación y operaciones de sistemas de transporte en entornos urbanos con el objetivo del desarrollo sostenible. Se centra particularmente en el uso de estrategias de gestión de la demanda de transporte, servicios innovadores y tecnologías, como viajes compartidos, vehículos compartidos y vehículos automáticos, para abordar la congestión urbana, que estudia utilizando principalmente la investigación de operaciones, con un enfoque particular en las técnicas de optimización y simulación, así como el modelado de comportamiento. En TU Delft está analizando los impactos de la conducción automática en la movilidad y el desarrollo urbano. Ha sido miembro de numerosos proyectos de investigación como el InnoVshare (análisis de costo-beneficio de carsharing a través de simulación basada en agentes) y D2D100%EV (vehículos 100% eléctricos automatizados para el transporte puerta a puerta) donde actuó como investigador principal. Ha supervisado con éxito cinco tesis de doctorados y 43 proyectos de tesis de maestría en Portugal y los Países Bajos. Es autor de 46 publicaciones científicas, principalmente en revistas indexadas en ISI, incluidas las investigaciones de transporte parte A, B, C, D, E y F (editado por Elsevier). Forma parte del consejo editorial de 7 revistas internacionales editadas por Elsevier, incluida la Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Reviews, la Transportation Research Part C: Emerging Technologies, y actualmente es editor asociado de la revista IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine y el Journal of Advanced Transportation. Ha impartido 12 cursos de licenciatura, maestría y doctorado. programas tanto en Portugal como en los Países Bajos en los campos de investigación de operaciones y modelado de transporte. Es profesor invitado en la Universidad Jiao Tong de Beijing, donde enseña investigación de operaciones en la licenciatura conjunta TUDelft + BJTU en Transporte. Asesora a varias empresas e instituciones sobre el futuro de la movilidad y es un orador internacional sobre los impactos de las innovaciones de movilidad. Gonçalo codirige el laboratorio hEAT (investigación sobre transporte eléctrico y automatizado) que forma parte del Departamento de Transporte y planificación de TU Delft.



Johanna Vollrath

Secretaria Ejecutiva
Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET)

Johanna es Máster en Marketing y Comunicación de la Universidad de las Artes de Berlín, Alemania, con mención en Planificación Estratégica, Marketing, Relaciones Públicas, Ciencias de Comunicación y Sociología. Se desempeñó como Encargada de Marketing Estratégico en CONASET desde el 2011, desarrollando diversas campañas de seguridad vial, hasta asumir su actual cargo en 2019.



David Keith

Profesor asistente
Sloan School of Management
MIT

David es profesor asistente en la Sloan School of Management del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Su investigación combina técnicas que incluyen modelos de simulación, econometría y análisis de elección discreta para explorar la dinámica de adopción de tecnologías automotrices emergentes, incluidos los vehículos eléctricos y autónomos. Estudia el comportamiento del consumidor, la estrategia de la empresa y la formación de mercados para las tecnologías automotrices emergentes. Su investigación examina cuestiones que incluyen patrones espaciales de adopción de tecnología, limitaciones de suministro en la producción, competencia de plataformas y el impacto de las nuevas tecnologías en el consumo de energía y el medio ambiente. Ha recibido varios premios por su investigación, incluida una beca Fulbright, una beca de la Fundación Alcoa de la Asociación Estadounidense-Australiana y una beca Martin Family Sustainability de la Iniciativa de Energía del MIT. Trabajó anteriormente para Holden, la subsidiaria australiana de General Motors, y URS Corporation, una consultoría global de ingeniería y medio ambiente. Posee títulos de BEng (Hons.), BCom y MEnv de la Universidad de Melbourne (Australia) y un doctorado de la División de Sistemas de Ingeniería del MIT.



Juan Carlos Muñoz

Profesor Titular
Pontificia Universidad Católica de Chile
Director Centro de Desarrollo Urbano Sustentable

Juan Carlos Muñoz recibió el PhD en Ingeniería Civil y Ambiental y el MSc en Ingeniería Industrial e Investigación Operativa de la Universidad de California en Berkeley en 2002. Sus áreas de investigación son el transporte público, las redes de transporte, el tráfico y la logística. Es Director del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable y de la Dirección de Sustentabilidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile, institución donde es también profesor titular.



Ángel Guevara

Profesor Asociado
Departamento de Ingeniería Civil Universidad de Chile

Ángel Guevara es Ingeniero Civil con Magíster en Transporte de la Universidad de Chile y PhD del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Sus áreas de investigación son la modelación de demanda de transporte, la modelación de elección discreta y los comportamientos de viajes. Actualmente se desempeña como profesor asociado del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile. Es Vicepresidente de la Sociedad Chilena de Ingeniería de Transporte (SOCHITRAN) e investigador del Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI).



Rahul Mangharam

Profesor Asociado
Universidad de Pennsylvania

Rahul es profesor asociado en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y de Sistemas y del Departamento de Computación y Ciencia de la Información de la Universidad de Pennsylvania. Es el Director Penn del Department of Transportation's Mobility National University Transportation Center [2017-2022], que se centra en tecnologías para el movimiento seguro y eficiente de personas y mercancías. Rahul recibió el US Presidential Early Career Award (PECASE) del presidente Obama por su trabajo en los sistemas críticos para la vida. También recibió el Premio CleanTech (Regional) del Departamento de Energía de 2016, el IEEE Benjamin Franklin Key Award en 2014, el Premio NSF CAREER en 2013, el Premio Intel Early Faculty Career en 2012 y fue seleccionado en 2012 y 2017 por la Academia Nacional de Ingeniería para el US Frontiers of Engineering. Ha ganado varios premios ACM e IEEE a la mejor publicación.

Sus intereses están en los sistemas ciberfísicos en la intersección de métodos formales, aprendizaje automático y controles. He recibido su Ph.D. en Ingeniería Eléctrica e Informática de la Universidad Carnegie Mellon, donde también recibió su MS y BS en 2007, 2002 y 2000, respectivamente.



Marisela Ponce de León

Consultora en Seguridad Vial
BID

Marisela es Consultora en Seguridad Vial en la División de Transporte del BID. Tiene una licenciatura en Relaciones Internacionales del Instituto Tecnológico y de Educación Superior de Monterrey (México) y una Maestría en Salud Pública de la Universidad de Liverpool (Reino Unido). Anteriormente, se desempeñó como Consultora en Seguridad Vial y Prevención de Lesiones y Violencia para la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su Oficina Regional para el Pacífico Occidental en Filipinas y para la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en su Representación en México. Previo a esto, se desempeñó como Coordinadora Nacional de Juventud y Departamento de Relaciones Internacionales de la Secretaría Técnica del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (STCONAPRA) de México.



Agustina Calatayud

Especialista Senior en Transporte
BID

Agustina posee un doctorado en Ingeniería Mecánica y de Sistemas. Su pasión es el transporte, la gestión de la cadena de suministro y la teoría de la complejidad. Durante quince años ha trabajado en el diseño e implementación de programas de desarrollo de logística, infraestructura y sector privado en América Latina y Asia. Actualmente es Especialista Senior en Transporte en la División de Transporte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), donde se enfoca en mejorar el desempeño de la cadena de suministro y la infraestructura financiera en América Latina y el Caribe, promoviendo la transición al futuro del transporte y la Cadena de Suministro 4.0 mediante la adopción de nuevas tecnologías digitales (IoT, UAV, fabricación aditiva, IA), así como realizando investigaciones sobre tecnología y transporte, logística y financiamiento de infraestructura. Trabajó en áreas de planificación económica y de transporte con varias organizaciones internacionales (Comisión Europea, Organización Internacional del Trabajo, Naciones Unidas); el sector público (municipio de Turín, Italia); así como en el sector privado. Posee títulos de maestría de la Universidad de California, Berkeley y la Universidad de Padua, Italia. Recibió premios internacionales de la Asociación Europea de Logística, La Fundación Rotaria, la Unión Europea y los gobiernos de Italia y la República de Corea. Su investigación ha sido publicada por revistas científicas, organizaciones internacionales y el mundo académico.



Jarrett Walker

Consultor en Planificación y Políticas de Transporte Público

Jarrett es un consultor de planificación internacional especializado en temas de transporte público. Es el presidente de Jarrett Walker + Associates en Norteamérica y trabaja en Australia / Nueva Zelanda a través de MRCagney Pty Ltd. En sus 20 años en la profesión, ha dirigido el rediseño de numerosas redes de transporte público importantes tanto en América del Norte como en Australia, y ha realizado una gran innovación en las políticas que rigen el diseño de redes. Tiene experiencia en equipos multidisciplinarios que se ocupan de problemas complejos de transporte / diseño urbano en las grandes ciudades. Escribe el popular weblog de transporte público www.HumanTransit.org y es autor del libro *Human Transit: How Clear Thinking about Public Transit Can Enrich Our Communities and Our Lives* (Island Press, 2011). Es un orador público frecuente sobre temas de tránsito y urbanismo en América del Norte y Australia / Nueva Zelanda.

Sesión I: Lanzamiento

Fecha: 30 de enero de 2020
Video de la sesión: no disponible

Expositores principales

Cristián Navas - Especialista Senior de la División de Transporte BID
Nicolás Grandón - Jefe de la Unidad de Ciudades Inteligentes del MTT
Henri Rohard - Gerente Comercial y de Desarrollo de Transdev Chile
Marcela Munizaga - Directora Académica y de Investigación FCFM

Temas principales

- Avances del Piloto de Vehículo Autónomo en Chile.
- Expectativas y alcances de la movilidad autónoma.

Aprendizajes

- Los usuarios del Piloto de Vehículo Autónomo manifestaron una percepción positiva frente a la experiencia recibida.
- La transformación del transporte hacia las nuevas tecnologías ya comenzó y es altamente relevante prepararse para estos cambios a tiempo, especialmente en nuestra región.

Detalles de la sesión

El Lanzamiento del Ciclo de Charlas fue realizado en el Auditorio Enrique d'Etigny de la FCFM y contó con una asistencia de más de 70 personas de forma presencial. Esta fue la única instancia del ciclo que pudo ser realizada en este formato, debido a las medidas de distanciamiento físico promovidas en Chile desde marzo de 2020 conforme al avance de la pandemia COVID-19. Entre los asistentes se encontraban académicos, funcionarios y alumnado de la Universidad de Chile y otras instituciones universitarias, además de representantes de múltiples empresas privadas, consultoras y fundaciones ligadas al sector de transporte, energía y al ecosistema de innovación a nivel local. Por otra parte, se contó con la presencia de representantes de distintas divisiones del MTT.

La sesión comenzó con una bienvenida por parte de Luis Vargas, Director de Vinculación Externa FCFM, Cristián Navas, Especialista Senior de la División de Transporte BID y Juan Carlos González, Jefe de Gabinete del MTT. Luego, se continuó con las exposiciones de los representantes de Transdev, MTT y la Universidad de Chile, para cerrar con un panel de discusión.

Avances del Piloto

Nicolás Grandón entregó algunos resultados de los dos primeros meses de operación del Piloto. Principalmente, destacó los altos niveles de satisfacción y percepción de los usuarios, por sobre 90%, y el hecho que 71% de los viajes fue del tipo última milla, para llegar a las instalaciones del parque. Además, enfatizó en la importancia de testear este tipo de tecnologías y de generar una activación en el ecosistema de la movilidad autónoma a nivel local, en miras de proyectar a Chile como un líder regional en materias tecnológicas de movilidad.

Tecnologías disponibles

Henri Rohard habló de los avances tecnológicos observados hasta el momento en vehículos autónomos. Comentó que aún era necesario llevar un operador a bordo por temas de seguridad y que recién hacia 2025 se podrán establecer servicios con mayores velocidades de operación y en rutas más alargadas, debido a la cantidad de datos y la mejora en tecnología que eso implica. Además, mencionó que aún falta tecnología, infraestructura y regulación para utilizarlos en el transporte público en las calles y que recién en 2030 se podrían empezar a ver vehículos de nivel 5 de autonomía, según proyecciones de Transdev.

Visión académica

Marcela Munizaga presentó sobre la mirada de la movilidad autónoma desde la academia. Entre sus comentarios, enfatizó la importancia de pensar en cómo queremos que sean las ciudades en el mañana y de cómo debemos poner los avances tecnológicos a disposición de esta visión. Además, mencionó la potencialidad de los servicios de transporte autónomos de ofrecer soluciones para el transporte en horarios y zonas de baja demanda, como servicios nocturnos y en sectores desconectados de la red.

Impresiones finales

Finalmente, se conformó un panel con Marcela, Cristián, Nicolás y Henri, más Alfonso Cádiz, Secretario Ejecutivo del Centro de Control y Certificación Vehicular de MTT (3CV). El moderador de esta sesión fue Felipe Ñancupil, Líder de OpenBeauchef. En esta instancia, se comentaron las oportunidades a nivel local donde los vehículos autónomos podrían generar beneficios relevantes y se habló de las necesidades de generar cambios regulatorios y de avanzar hacia una mejor preparación técnica y profesional, que parta por fomentar una adecuada transición de conductores a operadores de seguridad de vehículos, entre otros temas.

El evento culminó con un servicio de *coffee break* donde los invitados y el público pudo comentar sobre la charla, compartir sus apreciaciones generales del tema y conocer a otros actores que están siendo parte del proceso de cambios del sector de transporte en Chile.

Referencias

Blog informativo Piloto de Vehículo Autónomo:
<https://blogs.iadb.org/transporte/es/viajando-sin-conductor-en-santiago-de-chile/>

Página Piloto de Vehículo Autónomo:
<https://www.iadb.org/es/paises/piloto-vehiculo-autonomo>

Imágenes de la sesión



Sesión II:

Las Promesas del Transporte Público Automatizado

Fecha: 16 de abril de 2020
Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores

Principal:

Alejandro Tirachini - Académico Depto. Ingeniería Civil FCFM

Comentarios a cargo de:

Patricia Galilea - Académica Depto. Ingeniería de Transportes y Logística PUC

Temas principales

- Barreras, escenarios y beneficios de la movilidad autónoma en el transporte público.
- Análisis económicos de servicios de transporte público automatizado: el caso de Alemania y el caso de Chile.

Aprendizajes

- Existen grandes oportunidades para la mejora del servicio de transporte público con esta nueva tecnología, principalmente en temas de seguridad, eficiencia, accesibilidad y comodidad.
- Ante una mejora del nivel de servicio entregado y de la comodidad ofrecida, es posible una captura de demanda de viajes particulares. Esto incentivaría una movilidad más eficiente.
- Se espera un menor costo de operación del transporte público conforme al proceso de transición del capital humano, donde el rol de los conductores sería paulatinamente reemplazado por supervisores de la operación y personal técnico.

Detalles de la sesión

Esta sesión comenzó con palabras de bienvenida de Yolanda Martínez (Representante del BID en Chile), Marcela Munizaga (Directora Académica y de Investigación de la FCFM de la Universidad de Chile) y Cristián Navas (Especialista Senior División de Transporte del BID). La presentación principal de esta sesión estuvo a cargo de Alejandro Tirachini, PhD del Instituto de Transporte y Estudios Logísticos de la Universidad de Sídney y actual docente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Los comentarios de esta sesión estuvieron a cargo de Patricia Galilea, quien es académica del Depto. de Ingeniería de Transporte y Logística de la Universidad Católica de Chile.

Esta sesión comenzó con palabras de bienvenida de Yolanda Martínez (Representante del BID en Chile), Marcela Munizaga (Directora Académica y de Investigación de la FCFM de la Universidad de Chile) y Cristián Navas (Especialista Senior División de Transporte del BID). La presentación principal de esta sesión estuvo a cargo de Alejandro Tirachini, PhD del Instituto de Transporte y Estudios Logísticos de la Universidad de Sídney y actual docente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Los comentarios de esta sesión estuvieron a cargo de Patricia Galilea, quien es académica del Depto. de Ingeniería de Transporte y Logística de la Universidad Católica de Chile.

Barreras que enfrenta hoy el transporte público

Para poder entender por qué resulta relevante la movilidad autónoma, es necesario primero entender cuáles son aquellos dolores que aquejan hoy a los sistemas de transporte público de la región de ALC. Si bien en el contexto de la pandemia la cantidad de viajes en transporte público ha disminuido, lo cierto es que en las ciudades latinoamericanas ha sido un desafío disminuir la cantidad de viajes efectuados en vehículo particular. De acuerdo con lo expuesto por el profesor Tirachini, la principal razón es que las personas prefieren la conveniencia e independencia del auto. También, los usuarios declaran que el transporte público es lento, incómodo, impredecible y no entrega un servicio personalizado (“puerta a puerta”). Viajes largos, incómodos, frecuencia irregular, inseguridad y transbordos son otras de las razones por las cuales el transporte público hoy no es una alternativa atractiva.

¿Por qué la movilidad autónoma podría ser una solución a los problemas que enfrenta hoy el transporte público?

De acuerdo con lo expuesto en la charla, en una transición a la movilidad autónoma el uso del vehículo particular aumentará ya que los vehículos automatizados contribuyen a enfatizar la razón principal por la cual los usuarios eligen movilizarse en auto (i.e. comodidad). No obstante, es necesario también analizar el escenario en que el transporte público opere con tecnología autónoma. Se destacan cuatro beneficios: sensorización, ya que los sensores del vehículo contribuirán a disminuir el riesgo de colisiones y atropellos; *bus precision docking*, mecanismo que ayudará a mantener una separación pequeña entre el vehículo y plataforma en paradas; control de velocidad, que permitirá alcanzar una mejor regularidad de tiempos de viaje y de intervalos entre vehículos; y por último, *ecodriving*, el cual ha logrado ahorros entre 5% y 10% en costo de energía.

Existe un segundo grupo de beneficios que se desprenden del potencial incremento de demanda producto de la movilidad autónoma. Entre ellos se pueden mencionar: seguridad, comodidad, predictibilidad en tiempos de viaje, reducción en tiempos de espera. Otros beneficios como cobertura espacial, reducción de transbordos, servicios más directos y tarifa más baja también se desprenden de un mayor uso de transporte público. Por último, un beneficio importante de incorporar esta nueva tecnología en el transporte público es la disminución del costo de contratar conductores. Aunque este costo varía significativamente en cuanto al peso que representa en el costo total de operación para distintos países, es sin duda un elemento significativo, con hasta 70% de peso relativo en países como Australia y 34% en Santiago particularmente. Además, si bien hoy en día esta tecnología es costosa, se estima que el costo adicional de automatización en vehículos disminuirá a lo largo de los años. En 10 o 20 años el costo extra de la automatización será menor en comparación al ahorro en costo de conductores.

¿Quién se beneficia de esta nueva tecnología?

En muchos escenarios el costo de operación disminuye producto de la automatización, superando con creces el incremento en el costo por la nueva tecnología. Esta disminución de los costos deriva en el uso de vehículos más pequeños y en un aumento en la frecuencia, lo que reduce los tiempos de espera y consecuentemente un beneficio para los usuarios. Luego, con el ahorro en el costo de contratación de conductores, es posible cobrar una tarifa menor. Esta reducción de costos entonces beneficia al operador (menor gasto), al usuario (menor tarifa), y al estado (subsidio por viaje es menor).

Elementos para considerar

Uno de los aspectos importantes a considerar es cómo será recibida esta tecnología por los distintos actores del ecosistema. Estudios muestran que desde el punto de vista del usuario puede existir una sensación de inseguridad al no tener un conductor en el vehículo, efecto que es particularmente relevante en ciudades latinoamericanas. Adicionalmente, existe un conflicto social al reemplazar a los conductores, lo cual puede ser un impedimento muy fuerte para el desarrollo del transporte automatizado. Entre los temores que suscita la adopción de esta nueva tecnología se pueden nombrar la falla en el computador que controla los sensores, accidentes ocasionales, robo o acoso al no existir un conductor que vigile y el hackeo del vehículo.

El transporte público automatizado tiene un gran potencial, sin embargo, este está condicionado a factores sociales ya que de estos factores depende un gran conjunto de posibles beneficios. El principal beneficio es el aumento de la oferta – como servicios directos, a lugares donde hoy no existen (sectores de baja densidad poblacional) o en horarios que hoy no existen (horarios de baja demanda) - que se produciría si se logra reducir el costo de operación. El potencial depende de decisiones que se encuentran en niveles superiores, regulación e incentivos económicos. Se necesita alinear las necesidades de movilidad de las personas con los outputs del transporte sustentable.

Referencias

Tirachini, A., & Antoniou, C. (2020). The economics of automated public transport: Effects on operator cost, travel time, fare and subsidy. *Economics of Transportation*, 21, 100151. <https://doi.org/10.1016/j.ecotra.2019.100151>

Imágenes de la sesión



Premiere Autonomous bus in Bavarian spa Bad Birmbach Oct 25th, 2017
The autonomous bus knows its way through software

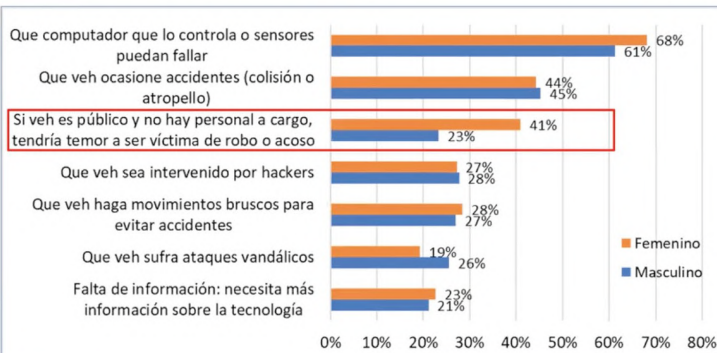
¿Si los vehículos de transporte público son automatizados, cambiará significativamente el servicio?

11

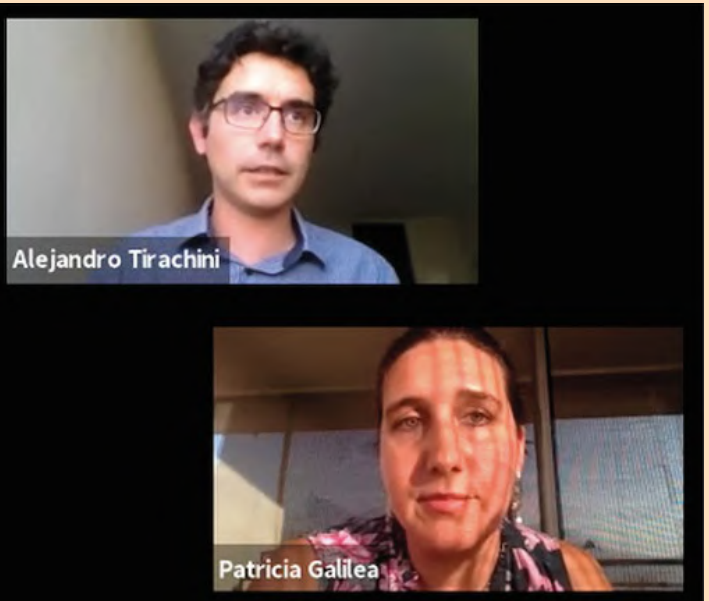
¿Qué capacidades tienen los vehículos automatizados que son relevantes para transporte público?

1. **Sensorización:** evitar colisiones y atropellos.
2. **Bus precision docking:** separación pequeña y constante entre vehículo y plataforma en paradas.
3. **Control de velocidad:** regularidad de tiempos de viaje y de intervalos entre vehículos.
 - Comunicación entre vehículos (V2V) y con la infraestructura, e.g. semáforos (V2I)
4. **Ecodriving:** ahorro 5%-10% costo energía.

¿Qué temores tendría al usar un vehículo automatizado?



55



En conclusión: transporte público automatizado

- Gran potencial.
- Condicionado por factores sociales.
- Potencial del TP automatizado depende de **decisiones en niveles superiores**, regulación e incentivos económicos:

Sesión III:

Experiencias de Operación con Vehículos Autónomos Compartidos en el Mundo

Fecha: 30 de abril de 2020

Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores

Principal:

José Triano - Director de Operaciones Transdev ATS

Comentarios a cargo de:

Carolina Carrasco - Especialista Senior de BID-Lab en Chile

Gisèle Labarthe - Secretaria Ejecutiva de SECTRA

Temas principales

- Experiencias internacionales de pilotos de prueba de vehículos autónomos, con foco en los vehículos compartidos.
- Aspectos relevantes de la operación de vehículos autónomos compartidos.

Aprendizajes

- Los pilotos permiten ajustar los servicios al contexto local y potenciar trabajo multisectorial entre las partes interesadas.
- Además de software y hardware, se está innovando en gestión del transporte público. Los equipos paulatinamente están adaptando su forma de trabajar en respuesta a los cambios en la tecnología.
- En aspecto clave a considerar es el rol de la infraestructura tecnológica para la conectividad de los servicios, algo que aún no ha sido mayormente desarrollado pero que es fundamental en este proceso de cambios.

Detalles de la sesión

Esta sesión estuvo centrada en las experiencias de operación de Vehículos Autónomos en el mundo, con énfasis en los aprendizajes obtenidos a través de los más de 50 proyectos que ha desarrollado Transdev en los últimos años, desde los primeros servicios *on-demand* por una ruta fija en 2005, hasta el desarrollo de iniciativas de transporte público autónomo con vehículos nivel 4 como el recientemente probado en Chile. Algunos de los **principales contenidos** abarcados en la charla fueron los siguientes:

El valor de las pequeñas demostraciones y los ecosistemas de innovación

Gran parte del progreso que ha tenido la movilidad autónoma en los años ha sido por medio de proyectos de corto alcance, pero que en conjunto han logrado impulsar el desarrollo de la industria de forma rápida. En cada una de las intervenciones se ha podido avanzar a través del diálogo y la creación entre distintas entidades relacionadas con la movilidad y la tecnología, desde los operadores, los fabricantes, los proveedores tecnológicos y las start-ups, hasta los organismos públicos, la academia y la sociedad civil. En particular, se destaca la generación de Ecosistemas de Innovación como el espacio más adecuado para el trabajo coordinado entre las distintas partes, como en el caso del Paris-Saclay Autonomous Lab, el Rouen Normandy Autonomous Lab y el Hub de Innovación que se está generando en Chile.

Estado del arte y tendencias del transporte público autónomo

El estado actual de la tecnología de vehículos autónomos para el transporte público consiste principalmente en vehículos de hasta nivel 4 de autonomía, los que tienen una capacidad de entre 6 y 8 pasajeros sentados generalmente. Estos son probados a través de simulaciones de condiciones reales y algunas experiencias piloto en terreno, donde suelen operar a lo largo de un recorrido fijo y basan sus decisiones en torno a la detección de objetos.

Dentro de las tecnologías que están en revisión en la actualidad se encuentran aspectos de software, hardware y gestión, entre otros. Por ejemplo, se están desarrollando soluciones con componentes de platooning, concepto que se refiere a la capacidad de los vehículos autónomos de posicionarse a distancias estrechas, con el beneficio de aumentar la capacidad vial y lograr un mejor control de las flotas. Así también, se están analizando criterios de operación más flexible, como pasar de líneas de transporte a zonas de cobertura, distribuir parte de los mecanismos de control a dispositivos fuera del vehículo e incorporar componentes de identificación de objetos.

Visión y transición hacia la movilidad del futuro

Parte importante del desarrollo de las tecnologías de vehículos autónomos va en línea con la visión que predomine en términos de movilidad. En este sentido, se comenta que solo una pequeña parte de los viajes a nivel mundial se hace a través del transporte masivo y la tendencia general apunta a reducir el tamaño de los vehículos y generar una sinergia entre las fortalezas del transporte particular y del transporte público. Además, se indica la importancia que está tomando la visión de CCAM o Cooperative Connected Automated Mobility, ambiente de sinergias entre la infraestructura conectada, los vehículos autónomos y aspectos de integración y validación. Finalmente, se hace una mención de que independiente del camino que tome el desarrollo de estas tecnologías, es fundamental pensar en la transición de roles en la operación del transporte público. En particular, esta evolución requerirá de la transformación de los roles de conducción a otro tipo de cargos, ligados con el acompañamiento y la entrega de información para los usuarios, la seguridad y la respuesta ante eventos inesperados, además de todos los otros roles más tecnológicos que serán demandados en el mercado laboral.

Referencias

Transdev Shared Autonomous Mobility:
<https://www.transdev.com/en/our-innovations/shared-autonomous-mobility/>

Imágenes de la sesión

¿QUÉ HEMOS APRENDIDO ENTRE 2016 Y 2020?

Emerging Technologies, 2019



transdev

¿POR QUÉ HACEMOS PEQUEÑAS DEMOSTRACIONES?

Know-how:

- 🔧 Análisis de factibilidad
- 🔧 Benchmark
- 🔧 Calibración/métodos/procedimientos >>> seguridad
- 🔧 Asociaciones con actores clave

transdev

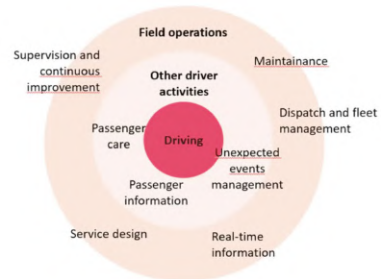
EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

Operaciones



transdev

EL ROL DEL OPERADOR DE TRANSPORTE



transdev



Sesión IV: Lanzamiento del AUTÓNOMO #Mobility Challenge

Fecha: 7 de mayo de 2020

Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores principales

Yolanda Martínez - Representante del BID en Chile

Lluís Vidal - Líder de Estrategia en Transdev Chile

Temas principales

- Desafío AUTONOMO Mobility Challenge y sus componentes.
- Oportunidades de innovación a nivel local en la región sobre temas de movilidad autónoma.

Aprendizajes

- Hay múltiples oportunidades para innovar en temas de tecnología y transportes. La movilidad autónoma no requiere solo de grandes compañías tecnológicas para su desarrollo, sino que también permite la entrada de innovadores de menor escala para la creación de soluciones útiles.
- Parte de las dimensiones en las que los innovadores del ecosistema local pueden generar valor es a través de servicios y experiencias para usuarios. Además, pueden aportar en soluciones que permitan democratizar el acceso a tecnologías por parte de la población.

Detalles de la sesión

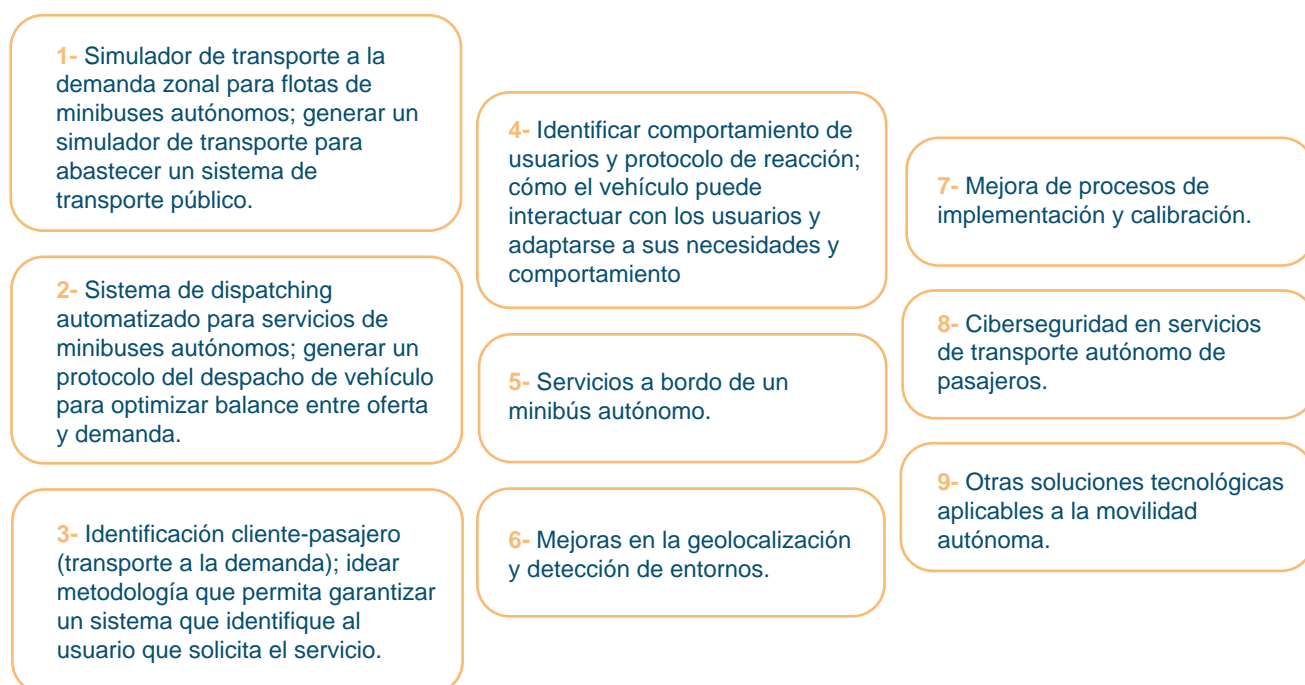
La cuarta sesión del ciclo estuvo estructurada en función del Lanzamiento del AUTÓNOMO #MobilityChallenge, primer proceso de innovación en movilidad autónoma compartida en América Latina y el Caribe. Este proyecto deriva de una alianza forjada entre el Banco Interamericano de Desarrollo, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y Transdev, instancia que también estuvo a cargo de gestionar el Primer Piloto de Vehículo Autónomo en la región.

Luego de las palabras de bienvenida de parte de Lorena Araya, Jefa División de Normas y Operaciones de la Subsecretaría de Transporte, y de Felipe Ñancupil, Líder de Aceleración en OpenBeauchef, se realizó una presentación por parte de Yolanda Martínez, quien se refirió en primera instancia al Piloto de Vehículo Autónomo y a las fases de desarrollo de este. La Representante del BID en Chile enfatizó que el objetivo del piloto es en primer lugar, traer tecnología de vanguardia y contextualizarla a una necesidad puntual en Chile, recabar información, capacitar a las áreas responsables de la normativa para poder en la práctica y con evidencia, delinear los desafíos de esta nueva tecnología en el sector transporte. En segundo lugar, la Representante destacó la importancia de este piloto para entender cómo esta tecnología detonará el ecosistema de innovación y emprendimiento que permita generar soluciones que se nutran de esta tecnología.

A continuación, se delinearón las tres fases del piloto, de las cuales la primera – testear el vehículo en un espacio con usuarios de diferentes características – ya había tenido lugar. La Representante delineó las siguientes dos fases, enfatizando en la Fase 2 – correspondiente al lanzamiento de una plataforma de emprendimiento y cómo su desarrollo permitirá democratizar el acceso a las tecnologías de movilidad autónoma- que esta permitirá personalizar la experiencia de usuario y detonar un ecosistema de servicios asociados a esta tecnología.

Luego, se presentó el AUTÓNOMO Mobility Challenge y se delinearón los objetivos y retos que se abordarán durante su desarrollo. Los dos principales objetivos del desafío son potenciar el desarrollo de un ecosistema de innovación en torno a la movilidad autónoma e identificar y apoyar ideas de negocio innovadoras. Se enfatizó que las soluciones deben centrarse en mejorar la experiencia de usuarios, ser escalables a nivel global, ser sostenibles y con un impacto medible.

La Representante presentó los **9 desafíos** identificados por la mesa técnica, los cuales se listan a continuación:



Por último, Lluís Vidal realizó una presentación de las oportunidades identificadas en el marco del Piloto de Vehículo Autónomo para la generación de soluciones útiles para el desarrollo de la movilidad autónoma. Esta fue una bajada de los desafíos mencionados a elementos más concretos y en conexión con necesidades observadas en terreno y a lo largo de la operación del minibús durante los 3 meses que fue probado en el Parque O'Higgins.

Referencias

AUTÓNOMO Mobility Challenge:
<https://autonomochallenge.org/>

Imágenes de la sesión

¿Cómo se ve el futuro de los servicios AVc?

HOY

- Servicios programados en recorridos específicos de 1-4km con trayectorias y sentidos definidos
- Con paraderos pre-establecidos o sistemas de reserva sencillos
- Con flotas habitualmente entre 1-2 vehículos sin sincronización operacional entre ellos
- Sin cambios instantáneos y automáticos de recorrido seleccionado
- Sin lectura dinámica de trayectorias



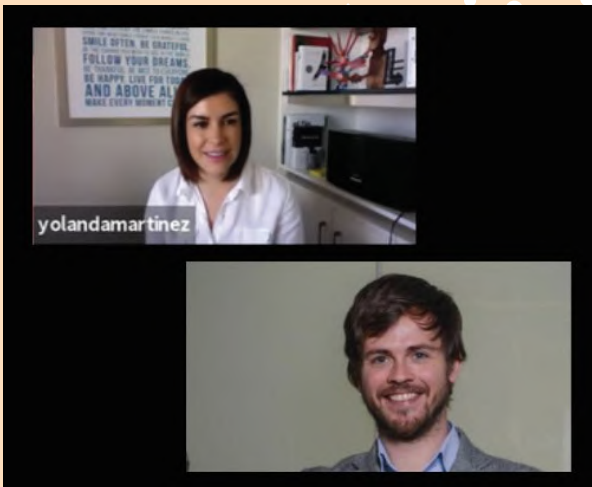
HOY **BUSCAMOS**



¿Cómo se ve el futuro de los servicios AVc?

BUSCAMOS

- Servicios de transporte a la demanda dentro de una zona definida
- Con flotas completas AV, de potenciales dimensiones diferentes,
- Capaces de recorrer cualquier vía parametrizada dentro del entorno conocido
- Siguiendo algoritmo de servicio que habilite una sincronización conjunta de la flota para satisfacer la demanda
- Red de paraderos virtuales distribuidos por toda la zona

Sesión V:

Marcos Regulatorios para la inclusión de la Movilidad Autónoma

Fecha: 14 de mayo de 2020
Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores

Principal:

Tim Dawkins - Lead, Automative & Autonomous Mobility at WEF

Comentarios a cargo de:

Alfonso Cádiz - Secretario Técnico del Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV) del MTT

Temas principales

- Ideas de marcos regulatorios y procedimientos para incorporar la movilidad autónoma dentro de las estructuras legales vigentes en temas de transporte.
- Dimensiones relevantes para considerar en el proceso de generación de cambios regulatorios de transporte que incluyen avances tecnológicos disruptivos, como el caso de la movilidad autónoma.

Aprendizajes

- Generar marcos normativos para cambios tecnológicos es mejor de forma iterativa, por etapas, no de forma abrupta con una regulación que puede ser altamente compleja de incorporar.
- Metodología de 6 etapas del WEF (Foro Económico Mundial) ha sido exitosa tanto algunos estados de USA como en Israel.
- Uno de los aspectos relevantes a considerar en el proceso, más allá de la tecnología de los vehículos misma, es la disponibilidad de datos para la toma de decisiones y los ajustes en el proceso.

Detalles de la sesión

El tema principal de esta sesión fue la generación de marcos regulatorios para la inclusión de la movilidad autónoma. Para abarcar este tema, el expositor principal, Tim Dawkins, se centró en la metodología que han aplicado desde el WEF (Foro Económico Mundial) para el apoyo a diferentes organizaciones gubernamentales de distinta escala en el proceso de preparación del terreno ante la eventual incorporación y masificación de esta tecnología en los próximos años.

Seis pasos para armar marcos regulatorios de movilidad autónoma exitosos

Existen múltiples dudas sobre qué dirección tomará el desarrollo de los vehículos autónomos a futuro: las tecnologías que prevalecerán, el enfoque de seguridad a ser adoptado y los modelos de negocio que sobresaldrán, entre otros puntos. Por esto, la propuesta del WEF para enfrentar esta incertidumbre de forma proactiva consiste en una metodología de **6 etapas**, para preparar a los gobiernos ante el despliegue de la movilidad autónoma de una manera flexible y robusta.

- 1** Consultar a la ciudadanía y generar vínculos con distintas organizaciones de la sociedad civil. De esta forma, identificar las distintas áreas de impacto y generar información relacionada con las distintas preocupaciones de las personas con respecto a temas de tecnologías, transporte y seguridad.
- 2** Hacer consultas internas dentro del organismo que esté liderando este proceso, para tener una mirada holística de los impactos de estas tecnologías en distintas disciplinas y generar una narrativa que haga sentido dentro de la organización. Esta parte debe ir acompañada de un proceso de educación del tema y de un compromiso por considerar estos temas en la planificación.
- 3** Hacer una revisión de los principios rectores en la movilidad a nivel local e identificar los posibles alcances e impactos en los actuales, más nuevos principios que guíen las políticas de transporte y ciudad a futuro.
- 4** Realizar estudios comparados de casos. En este punto se sugiere consultar a ciudades similares sobre cómo se ha desarrollado el proceso ahí, para evitar errores comunes e incorporar los aprendizajes de su proceso. De hecho, se propone armar una red de ciudades con conocimiento compartido.
- 5** Incorporar a la industria en la conversación. Aquí se recomienda establecer una vía de comunicación clara y transparente, para generar confianza con este sector y fomentar un mayor entendimiento intersectorial. Esta puede ser canalizada a través de sesiones donde se compartan aprendizajes y metas por parte de ambas partes y se den a conocer los procesos más relevantes.
- 6** Tratar las recomendaciones y mantenerse preparados para los cambios. Esto consiste en generar instrumentos de políticas ágiles, informados por datos adecuados y que den espacio a los cambios a futuro, cuando haya mayor desarrollo tecnológico y crezca el número de partes interesadas.

Ejemplos internacionales

Esta metodología ya está siendo probada en San Francisco e Israel con apoyo del WEF. En estos lugares se ha establecido un diálogo con las distintas partes interesadas y se está generando una política de movilidad autónoma coherente en múltiples dimensiones, como el desarrollo digital, de infraestructura y de regulaciones. Entre otros ejemplos de avances regulatorios de movilidad autónoma, destaca el caso de Singapur, país donde se están generando políticas de movilidad autónoma con objetivos claros de desincentivo de los viajes en vehículos particulares y un fomento de los viajes compartidos.

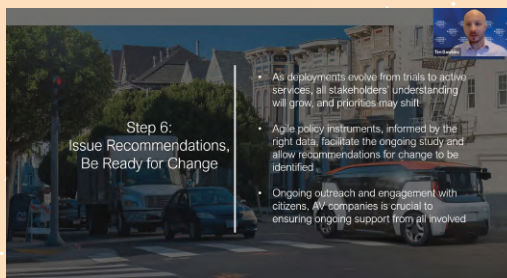
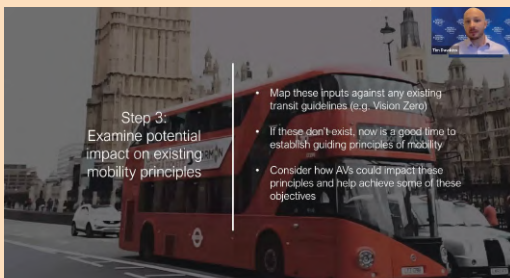
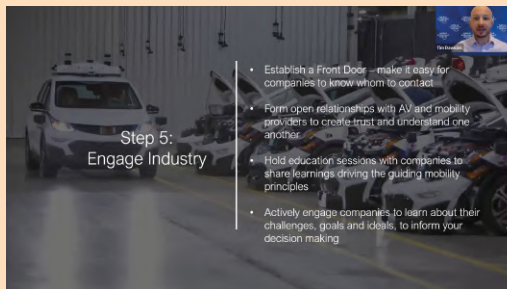
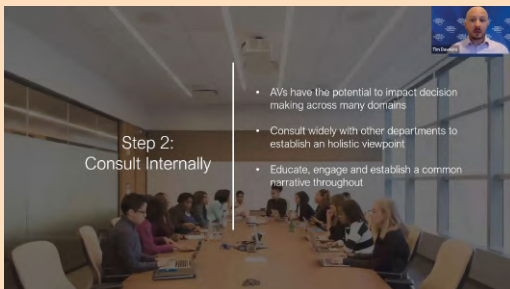
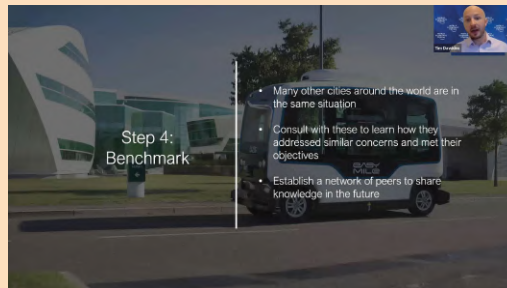
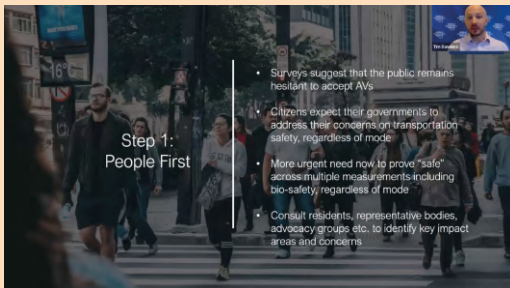
Enfoque WEF para la conducción autónoma segura

Un aspecto clave en el desarrollo de la movilidad autónoma es el manejo de la seguridad. Algunos gobiernos han adoptado el uso de reportes de desarticulación (*Disengagement report*) para tener un registro de las veces en que un operador ha tomado el control de un vehículo autónomo en una prueba. Sin embargo, este enfoque es poco efectivo para un verdadero seguimiento del desarrollo de niveles de seguridad en la industria. En este sentido, desde el WEF se propone un nuevo enfoque de seguridad basado en la colaboración, a través de un “Safety Pool”, mecanismo para compartir información entre desarrolladores de vehículos autónomos y para generar una librería de recursos compartidos para tomadores de decisiones. Esta información permitiría acompañar de forma efectiva el proceso de generación de un marco de políticas a medida que la tecnología se desarrolla. Con esta base se puede trabajar con un enfoque de escenarios, bajo los que se podrían generar pruebas y ajustes a medida que la tecnología vaya avanzando.

Referencias

World Economic Forum – Automotive and Autonomous Mobility:
<https://www.weforum.org/communities/the-future-of-autonomous-and-urban-mobility>

Imágenes de la sesión



Sesión VI: Lanzamiento del HUB Latinoamericano de Movilidad Autónoma - Ecomotion 2020

Fecha: 20 de mayo de 2020
Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores principales

Yolanda Martínez - Representante del BID en Chile

Neal Hemenover - Chief Innovation Officer Transdev North America

Richard Mora - Jefe de Proyectos de Innovación y Transformación Digital en Unidad de Ciudades Inteligentes del MTT

Lluís Vidal - Líder de Estrategia de Transdev Chile

Temas principales

- El desarrollo del HUB Latinoamericano de Movilidad Autónoma y el trabajo multisectorial respectivo.
- Los principales desafíos en la implementación y operación de servicios de transporte automatizado, en Chile y el mundo.

Aprendizajes

- Los desafíos en la implementación y operación de los pilotos de movilidad autónoma dependen del contexto y la regulación local. En este sentido, una estrategia para facilitar los procesos y cambios es a través de la implementación de un HUB de conocimiento y trabajo coordinado, que promueva la colaboración y permita flexibilidades.
- El éxito de la movilidad autónoma se dará bajo una visión de sustentabilidad.

Detalles de la sesión

La sexta sesión del Ciclo de Charlas se formuló como un *side event* del congreso ECOMOTION 2020, instancia en la cual se invitó al equipo director a cargo del Piloto de Movilidad Autónoma a exponer sobre la experiencia en Chile. Conforme a esta invitación, se realizaron 4 exposiciones breves sobre los avances del HUB de Movilidad Autónoma en Chile, desde el punto de vista del BID, del MTT y del operador a cargo del piloto, Transdev.

Para empezar, se invitó a Yolanda Martínez, Representante del BID en Chile, a dar un contexto sobre el trabajo multisectorial que da sustento al HUB de Movilidad Autónoma. En su charla, expuso sobre la importancia de conocer la tecnología antes de su llegada a la región y la generación de experiencias de prueba y testeos de las tecnologías a nivel local. También señaló que es relevante avanzar en temas de regulación, en el desarrollo de investigaciones y en la generación de políticas públicas, con énfasis en la promoción de sistemas de transporte sustentables y seguros. Además, destacó la importancia de preparar al ecosistema de innovación y brindarles apoyo para que puedan generar valor en torno a estos temas.

En segundo lugar, Richard Mora expuso sobre las oportunidades de innovación en el sector transporte de Chile. Con miras a la carbono-neutralidad en el sector transporte hacia 2050 y el desarrollo de sistemas de transporte más eficientes para las personas, existen múltiples avances tecnológicos que van en línea con estos procesos y aplicaciones que se pueden dar a gran escala y velocidad, desde las plataformas de movilidad como servicio - Mobility As A Service (MAAS)-, los avances en conectividad digital, el desarrollo de vehículos eléctricos, las plataformas para viajes compartidos, las soluciones de micro movilidad y aplicaciones de inteligencia artificial, entre otros. Promover la adopción de estas tecnologías es parte del trabajo del área SIT del MTT, desde donde se busca ver las oportunidades para aprovechar estas tecnologías y promover los cambios de forma coordinada y con alto impacto.

Neal Hemenover presentó sobre **8 desafíos** en servicios de movilidad autónoma y los procesos de creación e innovación que se han llevado a cabo en los últimos años, desde el punto de vista de los operadores de transporte público:

1. Calles de uso privado y público:

El diseño de rutas se realiza conforme al estudio del sitio, siempre con la seguridad como centro. La regulación cambia dependiendo del tipo de uso de la calle y las partes afectadas también. Estos son aspectos relevantes para considerar en el diseño de la operación.

2. Vías exclusivas:

Hay beneficios de velocidad, seguridad y eficiencia en el uso de vías exclusivas. Esto que debe ser considerado en servicios de autónomos, particularmente por los beneficios adicionales del *platooning*.

3. Conexión y comunicaciones:

Comunicación dedicada de corto alcance (DSRC) y conexiones del vehículo "a todo" (V2X) están en desarrollo y permitirán mayor eficiencia, seguridad y flexibilidad en los sistemas de transporte. Las ciudades ya deben comenzar a avanzar en estos cambios.

4. Datos:

Cada proyecto debe poner un foco en el uso y recolección centralizada de datos, tanto de la operación como de la percepción de servicio por parte de los usuarios, peatones y empleados.

5. Transporte de personas y carga:

Si bien tienen focos distintos, el desarrollo de la movilidad autónoma posibilita y estimula la creación de soluciones innovadoras que consideren ambos tipos de servicios.

7. Plataforma de servicios de vehículos autónomos on-demand:

Nuevas oportunidades para la movilidad como servicio, las que puedan atender mejor las necesidades del pasajero y aprovechar del uso de datos.

6. Funcionar sin operador de seguridad:

Se están desarrollando propuestas para no tener que depender de un operador a bordo y realizar todo a través de inteligencia artificial y control de supervisión remoto, aunque aún son altamente necesarios para manejo de conflictos, emergencias y asistencia.

8. Desafíos de transporte relacionados con el COVID-19:

Servicios de vehículos autónomos mostraron menor capacidad por medidas de distanciamiento y mayores desafíos para cumplir con las medidas de higiene, pero buena flexibilidad para desarrollar soluciones de transporte temporales.

Finalmente, Lluís explicó algunos detalles del trabajo a nivel local en Chile dentro del Hub Latinoamericano de Vehículos Autónomos, presentó parte de las características y los resultados del Primer Piloto de Vehículo Autónomo en Latinoamérica y describió los desafíos del AUTÓNOMO #Mobility Challenge a la audiencia internacional presente en esta sesión.

Referencias

Ecomotion:
<https://www.ecomotion.org.il/>

Imágenes de la sesión

Challenges

1. Private – Public Roads / Mixed Traffic
2. Dedicated Lanes / Mixed Traffic
3. DSRC / V2X
4. Data
5. Passenger Delivery / Goods Delivery
6. Removing the Safety Operator
7. On-Demand AV Service Platform
8. Covid-19 – Changes in Transportation



Yolanda Martinez

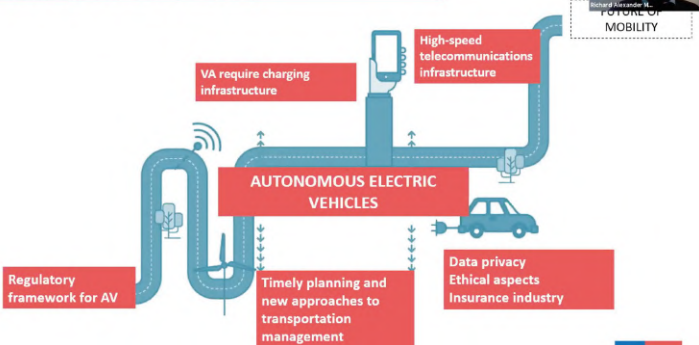


Richard Alexander M...



Richard Alexander M...

Challenges for future mobility



AV Shuttle - Platooning

"Improved Efficiency"



"More Passengers"

Sesión VII:

Los impactos de los vehículos autónomos. En la economía, las emisiones y el uso del suelo

Fecha: 20 de mayo de 2020
Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores

Principal:

Kara Kockelman - Académica University of Texas at Austin

Comentarios a cargo de:

Christopher Zegras - Jefe Departamento de Estudios Urbanos y Planificación MIT

Francisco Martínez - Decano FCFM Universidad de Chile

Temas principales

- Investigaciones sobre las posibles consecuencias económicas, impactos en el uso de suelos y cambios en los patrones de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de un uso más extensivo de vehículos autónomos.

Aprendizajes

- Los estudios indican que la congestión podría aumentar, pero la tolerancia a ella será mayor, pues las personas podrán dar un uso distinto al tiempo sobre el vehículo.

- Existe una oportunidad de generar nuevos usos del espacio vial, especialmente por la menor necesidad de estacionamientos.

- Se espera una tendencia hacia una mayor expansión urbana. Se espera un aumento de las distancias recorridas por vehículo.

- En este contexto, el impacto en las emisiones dependerá de la fuente de energía utilizada y la gestión de Sistemas Inteligentes de Transporte.

Detalles de la sesión

El foco de esta charla estuvo en las investigaciones lideradas por Kara Kockelman desde su rol como profesora Dewitt Greer de Ingeniería Civil, Arquitectónica y Ambiental en la Universidad de Texas en Austin. Con una larga trayectoria académica, Kara es una investigadora reconocida en temas de transporte y ciudad, que últimamente ha publicado distintos estudios relevantes sobre la movilidad autónoma, los que en esta ocasión pudo compartir con el público.

En cuanto a componentes económicos, existe un gran potencial de disminuir los costos sociales asociados con la movilidad frente al desarrollo de la autonomía, con la reducción de los errores humanos al volante como una de las principales problemáticas a ser abarcadas. Solo en Estados Unidos las muertes por accidentes de tráfico alcanzan las 33.000 anuales y los costos integrales asociados alcanzan casi 1 billón de dólares. Luego, en términos de congestión, mayores eficiencias de la autonomía podrían aportar en reducir las pérdidas económicas por retrasos en congestión, calculadas en 160 mil millones de dólares para Estados Unidos en 2014. Luego, frente a tasas de adopción de los vehículos autónomos de 10%, 50% y 90%, más un supuesto de 10% de viajes compartidos, los beneficios en términos de reducción de accidentes podrían alcanzar el 50%, 75% y 90%, así como reducciones en retrasos en las calles urbanas de 5%, 10% y 15%, respectivamente. No obstante, el desarrollo de la industria de movilidad autónoma tendrá distintos impactos según la industria, beneficiando a algunos sectores como el sector logístico y afectando a otros como el sector de seguros automotrices, con un impacto neto esperado de crecimiento de la economía.

En la presentación se mostraron también estudios con modelaciones basadas en agentes. Esto permite hacer simulaciones de posibles escenarios modelados al detalle y reconocer ciertos patrones en los viajes esperados. Esto se aplicó en un servicio de vehículos autónomos compartidos (SAV) para la ciudad de Austin, Texas. Como resultado, se obtuvo que cada vehículo SAV logró reemplazar entre 9 a 13 vehículos particulares. Si bien hubo un aumento en los viajes de 11% inducidos por el servicio modelado, el uso de vehículos más pequeños, la menor frecuencia de arranques en frío y la menor necesidad de infraestructura de estacionamientos logró tener un impacto de entre 5% y 50% en la reducción de emisiones en el ciclo de vida.

La tendencia general esperada es que aumenten las distancias recorridas y el uso de vehículos a futuro con el surgimiento de estas nuevas tecnologías. Es por esto por lo que es relevante seguir incentivando medidas fuertes de desincentivo al uso de vehículos particulares, como una tarificación vial efectiva, e incentivos para el uso de flotas eléctricas, con el fin de compensar el aumento esperado de veh-km.

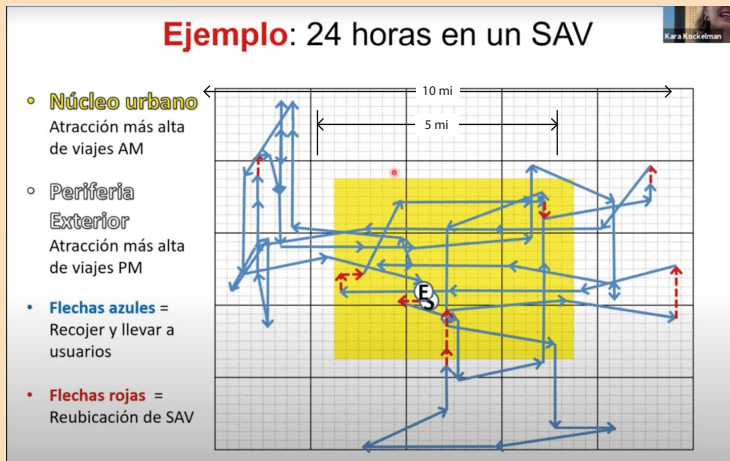
En cuanto al uso de suelos, la literatura sugiere que las personas tendrán incentivos para relocalizarse en los suburbios, frente a los menores costos generalizados de desplazamiento con la llegada de los vehículos autónomos. No obstante, estudios presentados por Dr. Kockelman demuestran que frente a buenos diseños de sistemas SAV y DRS se puede generar mejoras en el acceso que incentiven a un porcentaje de la población a moverse también hacia adentro de la ciudad, según resultados de una encuesta realizada en Estados Unidos.

Al final de la sesión, los comentaristas Francisco Martínez y Christopher Zegras presentaron sus visiones con respecto al impacto de los vehículos autónomos, concluyendo que gran parte de las consecuencias de su desarrollo estarán relacionadas con las decisiones que tomen las ciudades y países con respecto a los avances de la tecnología, ya sea de forma proactiva y planificada o en respuesta tardía a los cambios, algo a que se debería evitar.

Referencias

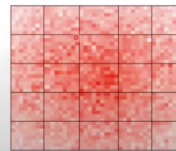
Repositorio de publicaciones de Kara Kockelman en torno a los vehículos autónomos:
https://www.caee.utexas.edu/prof/kockelman/#RESEARCH_&_REPORTS:_Self-Driving,_Automated,_&_Connected_Vehicles

Imágenes de la sesión

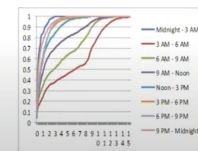


Nuestro 1^{ro} Modelo basado en Agentes

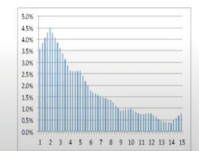
- Ciudad de 10 mi x 10 mi con **calles cada 0,25 mi**
- **Generación aleatoria de viajes** cada 5 min (como Austin) con mayor producción y atracción de viajes cerca del centro, y Horarios de salida y distancias segun encuestas de EEUU.



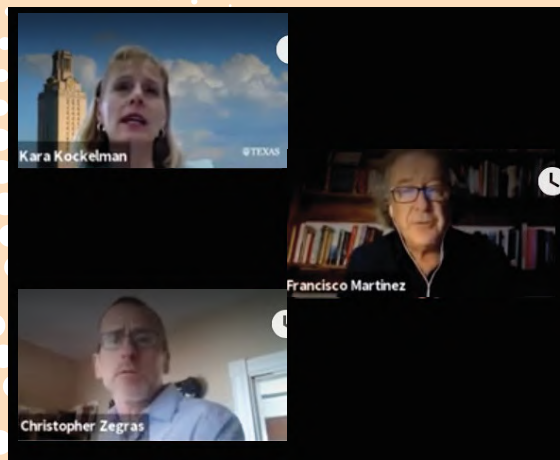
Generación de viajes



Tiempos de espera (hrs.)

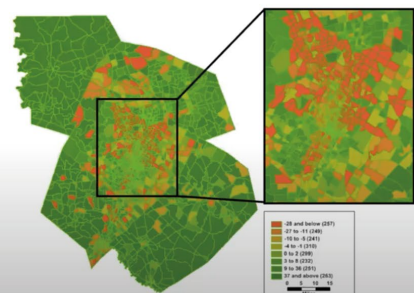


Distancias de viaje (mi.)



Cambios en la ubicación de hogares

- Como era de esperar, el modelo SILO predice migración de los hogares a la **Suburbios** cuando VOT cae.
- **Pero** encuestados (en todo EE.UU.; Texas y Georgia) sugieren que **<10%** se moverá más lejos y casi el mismo porcentaje se **moverá hacia adentro**, gracias a **mejor acceso SAV+DRS!**



Sesión VIII:

Vehículos automatizados compartidos on-demand para el tránsito de la primera / última milla y más allá

Fecha: 17 de junio de 2020
Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores

Principal:

Gonçalo Correia - Académico TU Delft

Comentarios a cargo de:

Cristián Cortés - Académico FCFM Universidad de Chile

Temas principales

- Oportunidades de la movilidad autónoma para la creación de soluciones de transporte a la demanda para desplazamientos principalmente enfocados en la primera y la última milla.

Aprendizajes

- La flexibilidad de los servicios de movilidad autónoma es muy útil para la conexión de primera y última milla con el transporte público masivo, en miras de un sistema de transporte público más robusto y eficiente.

- Un aspecto relevante para el éxito de estos sistemas es la coordinación de aspectos de planificación y operaciones en términos de la flota utilizada, el rediseño del espacio público, los usuarios objetivo y su experiencia de viaje.

- Hay que aprovechar la oportunidad presente de pensar en las ciudades en las que queremos vivir como sociedad. Luego, en función de esos objetivos es como tenemos que tomar las decisiones de transporte y movilidad, especialmente al considerar el potencial de las tecnologías en desarrollo.

Detalles de la sesión

La presentación del Dr. Correia estuvo centrada en las experiencias que han tenido desde su equipo hEAT en TU Delft con el estudio de la movilidad autónoma. Luego de una introducción sobre la tecnología, donde comentó que si bien la tecnología está en rápido desarrollo pero que la autonomía completa (nivel 5) aún se encuentra lejos, su presentación estuvo concentrada en el uso de vehículos autónomos compartidos para el complemento de los servicios de transporte público en segmentos donde tienen una gran utilidad: la primera y última milla.

Tomando en consideración una visión de aprendizaje en torno a experiencias funcionales limitadas para la generación de conocimiento para proyectos a mayor escala, desde los países bajos se ha experimentado con servicios de transporte público autónomo de nivel 4 con buenos resultados generales. Con base a estos aprendizajes, se modelaron servicios de nivel 4 y 5 para la ciudad de Delft, con vehículos pequeños que incluso caben en las ciclovías de la ciudad, para un recorrido de 1.5 kilómetros de conexión entre la universidad y la estación de trenes. Como resultado, se obtuvo un servicio con alto nivel de cumplimiento. No obstante, se muestra que la restricción de horas de carga limita el potencial de vehículos de propulsión eléctrica frente a los de propulsión a combustión.

Otro estudio basado en Rotterdam determinó la viabilidad financiera de un servicio de primera y última milla para vehículos autónomos en un entorno urbano. En este caso, se necesitarían 280 vehículos para ofrecer el servicio sin rechazar pasajeros y el sistema generaría rentabilidad solo si es operado con vehículos autónomos. Tener 280 conductores tendría un costo adicional que impediría la viabilidad financiera de este servicio.

En un estudio para La Haya, donde se analizó el uso de vehículos autónomos compartidos para el transporte puerta a puerta, se confirmó que el platooning permite reducciones de energía por su aumento de la eficiencia de tráfico.

Otro de los aprendizajes en los estudios realizados es que frente a una masificación de los servicios con vehículos compartidos, el tiempo en que el vehículo está detenido esperando que un pasajero suba o baje puede generar atrasos significantes en el sistema.

En sus comentarios, el Dr. Cortés habló de algunas tareas y servicios en los que los vehículos autónomos efectivamente pueden empezar a generar beneficios en el corto y mediano plazo. Esto particularmente se puede dar en términos de eficiencia, integrando la tecnología autónoma con las herramientas de ruteo y generando mayor coordinación y sincronización en los despachos, control del servicio y consumo de energía, tanto en logística como transporte público de alimentación a los servicios principales. También hizo énfasis en su utilidad para servicios nocturnos y servicios en zonas peligrosas. Finalmente, hizo énfasis en la importancia de concentrarse en los datos y en la información para tomar las decisiones, además de aprovechar recursos disponibles de simulación y modelación en general para respaldar las decisiones.

Referencias

Nieuwenhuijsen, J., de Almeida Correia, G. H., Milakis, D., van Arem, B., & van Daalen, E. (2018). Towards a quantitative method to analyze the long-term innovation diffusion of automated vehicles technology using system dynamics. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 86, 300-327. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.11.016>


Liang, X., de Almeida Correia, G. H., & Van Arem, B. (2016). Optimizing the service area and trip selection of an electric automated taxi system used for the last mile of train trips. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 93, 115-129. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2016.05.006>


Scheltes, A., & de Almeida Correia, G. H. (2017). Exploring the use of automated vehicles as last mile connection of train trips through an agent-based simulation model: An application to Delft, Netherlands. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 6(1), 28-41. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2017.05.004>

Overtoom, I., Correia, G., Huang, Y., & Verbraeck, A. (2020). Assessing the impacts of shared autonomous vehicles on congestion and curb use: A traffic simulation study in The Hague, Netherlands. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 9(3), 195-206. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2020.03.009>

Yap, M. D., Correia, G., & Van Arem, B. (2016). Preferences of travellers for using automated vehicles as last mile public transport of multimodal train trips. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.09.003>

Imágenes de la sesión

Operating the system: simulation study 




anylogic

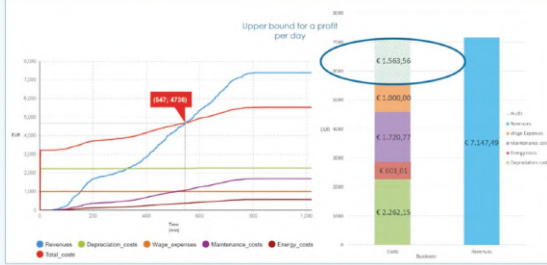
PTV VISSIM

tass

Source: "Estimating Mutual Effects of Interaction Between an Automated Vehicle And Bicycle Traffic Using PreScan-Vissim Integrated Co-Simulation Model". Master thesis defended by Sangho Lee in the Transport & Planning master. TU Delft, 2019.

24

Results for base scenario 

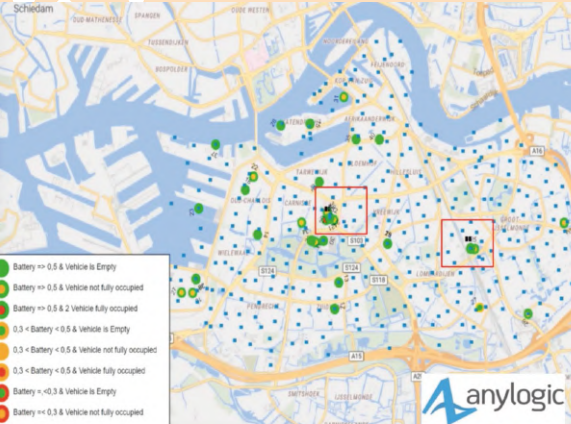


Upper bound for a profit per day

Source: "Autonomous mobility on demand in urban areas". Master thesis defended by Martijn Stevens in the Transport & Planning master. TU Delft, 2019.

If all vehicles would need a driver, in a day, according to the minimum wage in the Netherlands you would need to add the following expenses $75 \cdot 280 = 21.000,0$ euros!!!

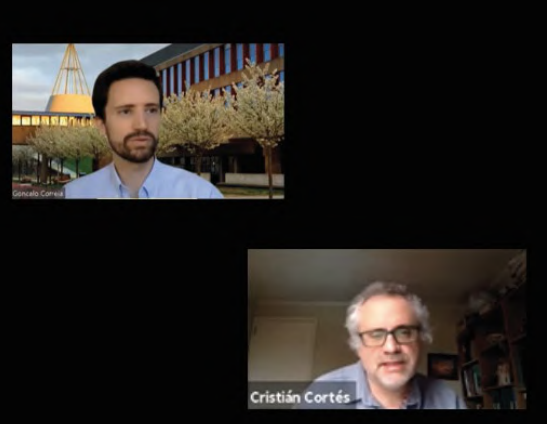
31



Schiedam

- Battery >= 0.5 & Vehicle is Empty
- Battery >= 0.5 & Vehicle not fully occupied
- Battery >= 0.5 & 2 Vehicle fully occupied
- 0.3 < Battery < 0.5 & Vehicle is Empty
- 0.3 < Battery < 0.5 & Vehicle not fully occupied
- 0.3 < Battery < 0.5 & Vehicle fully occupied
- Battery < 0.3 & Vehicle is Empty
- Battery < 0.3 & Vehicle not fully occupied
- Battery < 0.3 & Vehicle fully occupied

anylogic



Cristiano Cortes

Sesión IX:

Gestión de riesgos y Seguridad Vial en la era de Movilidad Autónoma compartida

Fecha: 1 de julio de 2020
Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores

Principal:

Marcelo Letelier - Gerente de Capacidad en Movilidad Seguros SURA

Panelistas:

Johanna Vollrath - Secretaria Ejecutiva CONASET

Henri Rohard - Gerente Comercial y de Desarrollo de Transdev Chile

Moderador:

Cristián Navas - Especialista Senior de la División de Transporte BID

Temas principales

- Desafíos y oportunidades de la gestión de riesgos y los seguros relacionados con la industria del transporte con el desarrollo de los vehículos autónomos.
- Consecuencias para la seguridad vial y su relación con la industria de los seguros con el desarrollo de la movilidad autónoma.

Aprendizajes

- Ante el despliegue generalizado vehículos autónomos en las calles aparecen nuevos riesgos y desaparecen riesgos tradicionales asociados a la operación de vehículos, con especial foco en la reducción de siniestros viales.
- Es importante generar mayor conocimiento de los riesgos que irán aumentando y disminuyendo, para evaluar estrategias de acción de forma oportuna.
- El mercado asegurador se transformará: las coberturas cambiarán, la asignación de responsabilidades quedará sujeta a nuevos roles dentro de las dinámicas de movilidad y los reaseguramientos por parte de las empresas tendrán que ser considerados de forma distinta, entre otros aspectos afines.

Detalles de la sesión

En esta sesión se invitó al representante de la empresa de seguros que cubrió la experiencia del Primer Piloto de Vehículo Autónomo en Latinoamérica a exponer sobre la visión que desde su organización tienen sobre las nuevas tendencias en transporte.

Desde la industria de seguros, una estrategia general implementada por esta organización considera la gestión de tendencias y riesgos en cuatro aspectos: sostenibilidad, creación de valor, el modelo operativo y la relación a largo plazo. En este sentido, en el ámbito de la movilidad ha surgido el interés por incursionar en los temas de movilidad sostenible y tecnologías, considerando el desarrollo de vehículos eléctricos y autónomos, para entregar soluciones que favorezcan el desarrollo de la comunidad. En términos prácticos, esto involucra poder financiar y apoyar operaciones de nuevas tecnologías de transporte, generar opciones de gestión que permitan generar valor y participar de ecosistemas en los que se permita potenciar el valor generado.

Luego de su participación en los avances de la electromovilidad en Chile, esta organización accedió a incursionar en la movilidad autónoma a través del Piloto en Santiago, con el fin de generar una vinculación con el entorno de innovación y obtener aprendizajes para posibles implementaciones a futuro. Para generar el seguro, tomaron como referencia una póliza de transporte público, la que fue adaptada para considerar las **siguientes particularidades:**

- Se dejó sin efecto la exclusión de todo tipo de pérdidas a causa de Hackeo, errores de georreferenciación, errores de configuración y/o programación.
- La cobertura fue condicionada al recorrido al interior del Parque O'Higgins y a una Velocidad < 20km/h.
- Se dejaron fuera las condiciones de la existencia de un conductor con licencia respectiva. A pesar de no tener un conductor abordo, debía contar con un operador del vehículo autónomo con certificación Easy Mile por protocolo del Piloto.
- El vehículo autónomo no contaba con placa patente.
- Se consideraron coberturas por cobertura de daños materiales por actos maliciosos, esto contexto social en Chile a finales de 2019.

Son distintos los riesgos que aparecen y desaparecen con la movilidad autónoma. Algunos de los que aparecen son los problemas de Hackeo y errores en sensores, configuración y/o programación, los cambios en reaseguros, los flujos de vehículos convencionales, la geografía del lugar de circulación y las posibilidades de sufrir accidentes los pasajeros al interior del vehículo autónomo. Por otro lado, desaparecen riesgos de responsabilidad civil del conductor y se reducen riesgos de accidentes personales con peatones y otros vehículos.

Referencias

Bojic, I., Braendli, R., & Ratti, C. (2019). What will autonomous cars do to the insurance companies? In *Autonomous Vehicles and Future Mobility* (pp. 69-84). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817696-2.00006-8>

Imágenes de la sesión

Diseño del Piloto en Chile

Fase 1: objetivo es buscar capturar las experiencias de los pasajeros

Bus autónomo en Parque O'Higgins

3 meses
1 Km de distancia
5 días/ s., 6hr
diarias

- ✓ Espacio de circulación controlado (Parque)
- ✓ Con flujo vehicular controlado
- ✓ Duración del recorrido 3 minutos en total.
- ✓ Al interior acompañaba un operador con certificación Easy Mile

Experiencia

1ª Compañía en asegurar Bus Autónomo
Primera Compañía de Seguros en América Latina en asegurar un bus Autónomo.

Vinculaciones con el entorno
Comenzar a generar conocimiento entorno a la movilidad autónoma para en el futuro contar con soluciones de acuerdo a estas necesidades.

Aprendizaje profundo
En la construcción de una póliza totalmente diferente a lo que existe en el mercado asegurador, lo que implica la desaparición de algunos riesgos y la aparición de otros.

Lecciones Aprendidas: Gestión y Financiación

Entendimiento del riesgo

Nuevos Riesgos

- ✓ Problemas de Hackeo y errores en sensores, configuración y/o programación.
- ✓ Cobertura de Actos maliciosos.
- ✓ Temas asociados al reaseguro.
- ✓ Flujo vehicular por circularia.
- ✓ Geografía del lugar de circulación
- ✓ Posibilidades de sufrir accidentes los pasajeros al interior del vehículo autónomo.

Desaparecen Riesgos

- ✓ La Responsabilidad civil del conductor.
- ✓ Accidentes personales al circular en espacio controlado.
- ✓ Menor frecuencia de siniestros.

Tendencias

Toma de decisiones basada en gestión de tendencias y riesgos

Definir nuevos apetitos de riesgos

Riesgos

Definir nuevas opciones de gestión de la solidez

SEGUROS





Sesión X:

Perspectivas sobre tecnologías automotrices emergentes y tendencias futuras del transporte

Fecha: 23 de julio de 2020
Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores

Principal:

David Keith - Académico MIT Sloan School of Management

Comentarios a cargo de:

Juan Carlos Muñoz - Académico Depto. Ingeniería de Transportes y Logística PUC

Ángelo Guevara - Académico FCFM Universidad de Chile

Temas principales

- Estudio de algunas tendencias emergentes en los sistemas de transporte.
- Estudios de las preferencias del consumidor frente a nuevas opciones de movilidad disponibles en el mercado.

Aprendizajes

- Si las innovaciones generan bajas en los costos de transporte percibidos por los usuarios, entonces se genera un desincentivo a viajes compartidos.
- Entender las preferencias de usuarios es parte fundamental para el diseño de políticas efectivas en el fomento de viajes compartidos.
- El valor percibido por las personas de tener acceso a un vehículo particular por cada hogar sigue siendo alto, pero ante la mayor disponibilidad de soluciones de transporte y el desarrollo de la movilidad autónoma se espera una reducción en este valor percibido a futuro.

Detalles de la sesión

En esta charla se conversaron algunos temas afines a los avances de la movilidad autónoma, pero que se dan por líneas independientes. Por un lado, el expositor principal, Dr. David Keith, expuso sobre las motivaciones para elegir viajes compartidos por parte de los usuarios de servicios de movilidad on-demand. En este punto, mencionó que si bien la intención de desarrollar soluciones de movilidad compartida, on-demand o incluso autónoma tienen como objetivo solucionar de mejor manera las necesidades de transporte de las personas, es posible que estas empeoren la calidad del servicio de transporte público e induzcan más tráfico. Esto, a menos que se incentiven mayores usos de viajes compartidos y se usen los recursos de forma más eficiente.

En la experiencia realizada, se recolectó información de 1.424 personas en Estados Unidos con atributos representativos en términos de edad, género, ingresos, entre otros. En la encuesta, los usuarios respondían frente a situaciones hipotéticas de ir al aeropuerto o de compras, ya sea en servicio de transporte particular (tipo UberX) o compartido (tipo UberPOOL). En los resultados, menos gente optó por viajes compartidos y su satisfacción percibida fue menor a la de los viajes individuales. De hecho, si los precios en general bajan, hay una mayor tendencia a tomar los viajes individuales. Finalmente, los viajes compartidos son más interesantes solo frente a mejores precios, particularmente con foco en personas de menores ingresos. Esto, a menos que se generen incentivos para hacer estos servicios compartidos más atractivos con tiempos de espera y viaje menores y precios sustancialmente más convenientes.

En segunda instancia se presentó de las oportunidades de los servicios de movilidad como servicio (MaaS) para lograr un desincentivo en la tenencia de un vehículo en un hogar. El estudio estuvo basado en Estados Unidos, donde 91% de los hogares cuenta con un vehículo al menos. Luego de realizar una encuesta y analizar los resultados, se determinó que la mayoría de los encuestados considera que el precio es de las principales razones para no tener un vehículo, seguido por la conveniencia del uso de otros modos de transporte y los costos e incomodidades de los estacionamientos. Por otro lado, entre las razones que evitan que las personas desistan de tener auto está en primer lugar el hecho de poder controlar la agenda de desplazamientos, la confiabilidad y certeza de poder completar los viajes a tiempo y la flexibilidad que provee el vehículo.

Finalmente, se mostraron diferencias en la valuación de las personas sobre distintos elementos, algunos relacionados con transporte y otros como punto de comparación. En esta encuesta, se obtuvo que tras la llegada del COVID-19, bajó significativamente el valor que dan las personas a tener servicios tipo *ride-hailing* disponibles en su cercanía, así como la cercanía a aeropuertos, mientras que el acceso a tener un vehículo particular en el hogar se mantuvo.

Referencias

Naumov, S., & Keith, D. R. (2019, July). Hailing rides using on-demand mobility platforms: What motivates consumers to choose pooling? In *Academy of Management Proceedings* (Vol. 2019, No. 1, p. 19670). Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.
<https://doi.org/10.5465/AMBPP.2019.19670abstract>

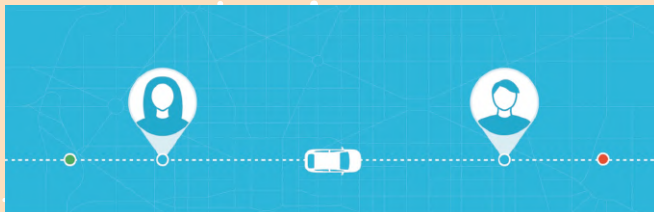
Naumov, S., Keith, D. R., & Fine, C. H. (2020). Unintended consequences of automated vehicles and pooling for urban transportation systems. *Production and Operations Management*, 29(5), 1354-1371.
<https://doi.org/10.1111/poms.13166>

Imágenes de la sesión



Can mobility-as-a-service (MaaS) really disrupt the private car ownership model?

Principal Investigator: Prof. David Keith, MIT Sloan School of Management
 Principal Investigator: Dr. Joanna Moody, MIT Energy Initiative Mobility Systems Center
 Graduate Research Assistant: Liza Farr, Department of Urban Studies and Planning
 Undergraduate Research Assistant: Marisa Papagelis, Wellesley College

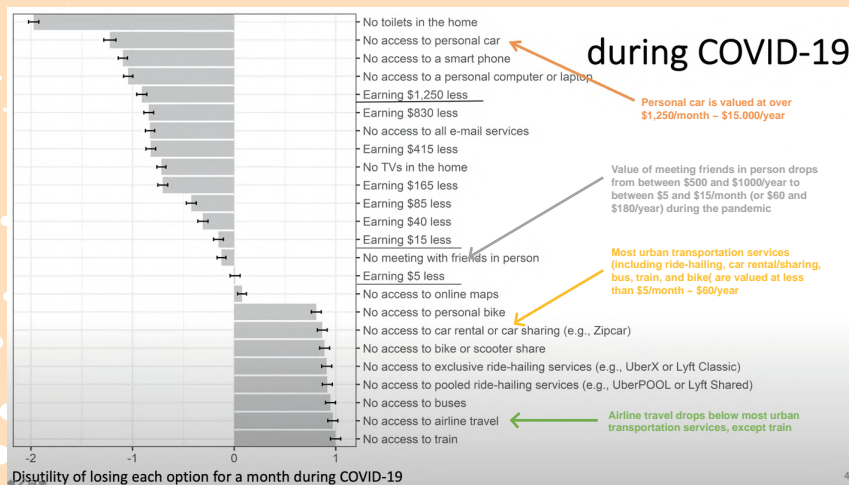
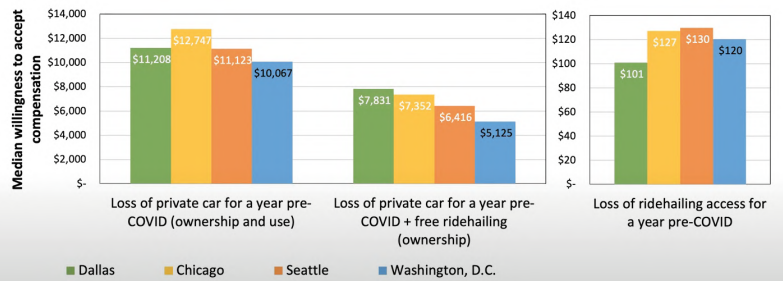


Hailing Rides Using On-Demand Mobility Platforms: What Motivates Consumers to Choose Pooling?



Sergey Naumov and David Keith
 MIT Sloan School of Management

Pre-COVID median WTAC by city



Sesión XI: Diseñando Sistemas Autónomos Seguros

Fecha: 13 de agosto de 2020

Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores

Principal:

Rahul Mangharam - Profesor University of Pennsylvania

Comentarios a cargo de:

Marisela Ponce de León - Consultora BID Transporte

Temas principales

- Desarrollo de la movilidad autónoma desde la perspectiva de la seguridad en sus distintas dimensiones.

Aprendizajes

- La operación autónoma considera aspectos de percepción del entorno, planificación de la operación y control: en este contexto se define la seguridad como concepto holístico en temas de movilidad autónoma.

- La seguridad del vehículo debe analizarse dentro de un espectro de posibilidades. Luego, en función de las características de estos espectros de análisis se definen rangos tolerables.

- Dentro del análisis de seguridad toma un rol fundamental la simulación, tanto para la generación de aprendizajes previos y posteriores a las pruebas en terreno de los vehículos autónomos.

Detalles de la sesión

Esta charla tuvo como foco las experiencias de estudio de los aspectos de seguridad en temas de movilidad autónoma. Si bien los vehículos automatizados pretenden tener un altísimo grado de confianza y evitar la gran cantidad de errores humanos que pueden generar un incidente en las calles, es un camino que aún se encuentra en desarrollo y las tecnologías actuales aún no cuentan con todo lo necesario como para realizar un despliegue masivo de vehículos autónomos por la vía pública.

En primer lugar se definió qué significa diseñar sistemas de vehículos autónomos seguros. Esto involucra aspectos de la percepción, planificación y control de los sistemas de forma combinada y es básicamente lo que determina las acciones de manejo y aceleración. El problema es que la complejidad de estos algoritmos a veces llega a problemas donde no es posible tomar una decisión. También es importante considerar que los sistemas deben tener un margen de error para tolerar posibles escenarios no considerados en la operación. Esto se puede considerar como un espectro y diseñar en función de satisfacer de manera robusta los requerimientos de seguridad. No es algo binario con 100% de confianza.

En la presentación se mostraron distintas experiencias de simulación con herramientas que permiten estudiar las condiciones de seguridad de los vehículos. Estas pueden ser calibradas también con información real recopilada por vehículos que operan en las calles, para luego ajustar los escenarios en las herramientas computacionales utilizadas, pensando en que no hay modelos perfectos pero sí hay algunos que son útiles (George E.P. Box).

Finalmente se comentó sobre las experiencias de desarrollo de vehículos automatizados a pequeña escala en universidades a través de una competencia internacional. En esta instancia los estudiantes han podido acercarse al desarrollo de la movilidad autónoma de forma didáctica y desafiante, con lo que han aprendido herramientas que los han posicionado para entrar a trabajar a las empresas que actualmente lideran el desarrollo de la movilidad autónoma a nivel mundial. Esta experiencia podría ser incorporada en Chile y la región.

Referencias

O'Kelly, M., Abbas, H., & Mangharam, R. (2017, September). Computer-aided design for safe autonomous vehicles. In 2017 Resilience Week (RWS) (pp. 90-96). IEEE. 10.1109/RWEEK.2017.8088654

Abbas, H., O'Kelly, M., Rodionova, A., & Mangharam, R. (2017, October). Safe at any speed: A simulation-based test harness for autonomous vehicles. In *International Workshop on Design, Modeling, and Evaluation of Cyber Physical Systems* (pp. 94-106). Springer, Cham.

Pant, Y. V., Abbas, H., Nischal, K. N., Kelkar, P., Kumar, D., Devietti, J., & Mangharam, R. (2015, November). Power-efficient algorithms for autonomous navigation. In 2015 *International Conference on Complex Systems Engineering (ICCSE)* (pp. 1-6). IEEE. 10.1109/ComplexSys.2015.7385991

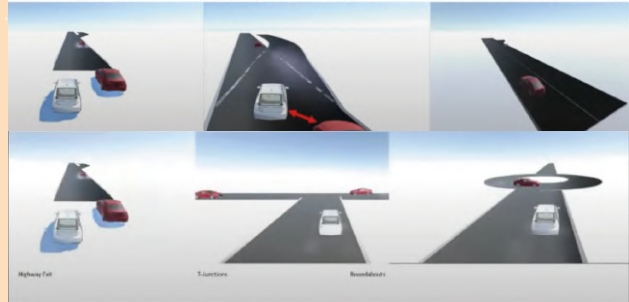
Rodionova, A., O'Kelly, M., Abbas, H., Pacelli, V., & Mangharam, R. (2017). An autonomous vehicle control stack. *EPiC Series in Computing*, 48, 44-51.

Mangharam, R. (2012). The car and the cloud: Automotive architectures for 2020.

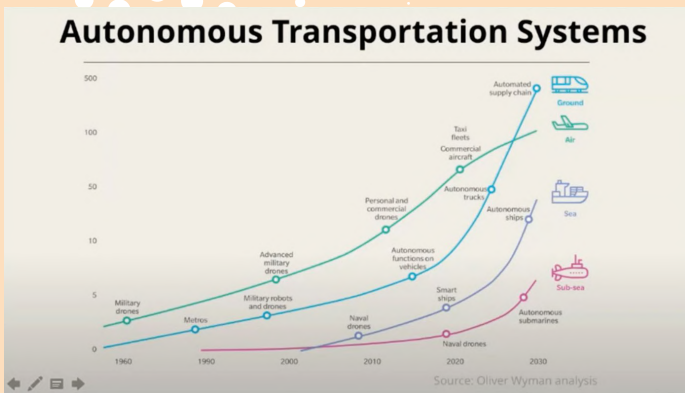
Imágenes de la sesión



What about the marginal cases?
We should be interested in the *spectrum* of vehicle safety



A Driver's License Test for Driverless Vehicles



Sesión XII: (Charla DIA2020) El camino hacia un mejor transporte en América Latina y el Caribe

Fecha: 29 de septiembre de 2020
Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores

Principal:

Agustina Calatayud - Especialista Senior BID Transporte

Comentarios a cargo de:

Juan Carlos Muñoz - Académico Depto. Ingeniería de Transportes y Logística PUC

Marcela Munizaga - Directora Académica y de Investigación FCFM Universidad de Chile

Temas principales

- El camino hacia un mejor transporte en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades.

Aprendizajes

- En la región es importante impulsar la transición tecnológica oportunamente, con respaldo de política pública adecuada.

- Los países de América Latina y el Caribe (ALC) se enfrentan a un escenario complejo para cumplir con metas de descarbonización al 2030, por lo que es importante tomar decisiones con visión a futuro.

- 5 ejes relevantes para trabajar en los próximos años: transporte público, tarificación, emisiones, última milla y planificación con perspectiva.

- Ante el proceso inminente de cambios, es altamente recomendable experimentar y modelar a tiempo.

Detalles de la sesión

La penúltima charla del Ciclo de Charlas se realizó en el marco de la publicación del libro Desarrollo en las Américas 2020: De Estructuras a Servicios, documento insigne del BID que muestra estudios y propuestas para guiar a los países de la región en el camino hacia una mejor infraestructura. Uno de los capítulos de esta publicación se centra en los desarrollos de la industria del transporte, los desafíos de la región en esta materia y las oportunidades existentes para abarcar estos desafíos con las herramientas del presente y futuro cercano.

La presentación de los contenidos de este capítulo fue realizada por Agustina Calatayud del BID, quien centró la presentación en el desarrollo de las ACES, sigla relacionada con las **cuatro principales tendencias de desarrollo en el transporte** que se espera que revolucionen la forma como las personas y la carga son movilizadas por nuestras ciudades. Estas son las siguientes:

A - Automatizado:

movilidad autónoma y los desarrollos de vehículos sin conductor, de distinto tipo y para distintos propósitos.

C – Conectado:

Tecnologías de comunicaciones que facilitaran la interacción entre los vehículos y su entorno de manera inteligente.

E – Eléctrico:

Cambio tecnológico de vehículos a combustión interna por vehículos de propulsión eléctrica, ya sea a través de almacenamiento de energía en baterías o con el uso de tecnologías para la generación de energía como las celdas de hidrógeno.

S – Compartido (Shared):

medidas para la promoción de viajes compartidos y un uso sustentable del sistema de transporte, con foco en el transporte público y en la reducción de los veh-km recorridos.

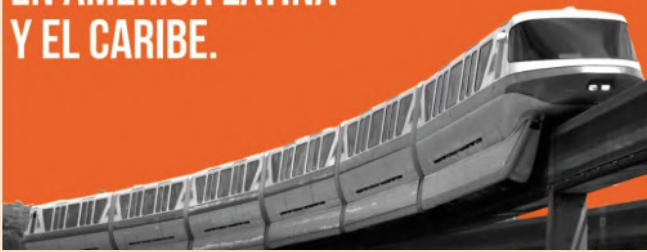
Luego de la presentación se sostuvo una sesión de panel junto con dos destacados académicos de ingeniería de transportes en Chile, Juan Carlos Muñoz y Marcela Munizaga, junto con los que se discutieron ideas para el futuro de la región en términos del desarrollo tecnológico en transporte. Las conclusiones del panel apuntaron a la importancia de que la región se prepare para los cambios que se vienen en el sector de transporte e infraestructura, para evitar situaciones que puedan generar consecuencias negativas en nuestras ciudades y promover medidas que apunten hacia sistemas más sustentables y con mejor acceso para el transporte de las personas.

Referencias

BID (2020). De Estructuras a Servicios: El camino a una mejor infraestructura en América Latina y el Caribe. <https://flagships.iadb.org/es/DIA2020/de-estructuras-a-servicios>

Imágenes de la sesión

EL FUTURO DEL TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.



LA **SITUACIÓN** DEL TRANSPORTE EN LA REGIÓN ES **COMPLEJA**.

4 DE LAS 10 CIUDADES MÁS CONGESTIONADAS DEL MUNDO **ESTÁN EN LAC**



EL FUTURO DEL TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



AUTÓNOMAS

EL FUTURO DEL TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

CONECTADAS

EL FUTURO DEL TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

ELECTRIFICADAS

EL FUTURO DEL TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

COMPARTIDAS

EL FUTURO DEL TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

GRADO DE ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>SALIR DEL PASO Las políticas desincentivan en lugar de promover la adopción de tecnología, y no consiguen revertir las tendencias negativas.</p> | | <p>SUPERAR LOS LÍMITES Adopción rápida y políticas públicas decisivas que generan sistemas de transporte inclusivos, eficientes y sostenibles.</p> | |
| <p>QUEDAR REZAGADOS (hacer lo de siempre) Medidas de políticas firmadas y adopción de tecnología lenta que no consigue revertir las tendencias negativas.</p> | | <p>MALAS NOTICIAS La adopción rápida no es orientada adecuadamente por las políticas, con consecuencias sociales negativas.</p> | |

EL FUTURO DEL TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



MEDIDAS EN TORNO A 5 ÁREAS

- 1 **BRINDAR UN TRANSPORTE PÚBLICO DE CALIDAD**
- 2 **TARIFICACIÓN ADECUADA**
- 3 **DESCARBONIZAR EL TRANSPORTE**
- 4 **ABORDAR LA LOGÍSTICA DE LA ÚLTIMA MILLA**
- 5 **PLANIFICAR CON PERSPECTIVA**

EL FUTURO DEL TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Sesión XIII: Cierre del Ciclo de Charlas

Fecha: 14 de octubre de 2020

Video de la sesión: [LINK](#)

Expositores principales:

Jarrett Walker - Consultor Experto en Transporte

Yolanda Martínez - Representante BID en Chile

Gisèle Labarthe - Secretaria Ejecutiva de SECTRA

Francisco Martínez - Decano FCFM Universidad de Chile

Moderador:

Agustín Aguerre - Gerente Sector Infraestructura y Energía BID

Temas principales

- Recopilación de las conclusiones y aprendizajes de las sesiones realizadas a lo largo del desarrollo del Ciclo de Charlas.

- Comentarios finales y visión a futuro del desarrollo de las tecnologías emergentes en el sector de transporte y en el desarrollo de políticas públicas con impactos urbanos en Chile y la región.

Aprendizajes

- El avance de la tecnología es aún incierto, pero la clave está en estar preparados. Es fundamental trabajar en la transformación digital del sector transporte a tiempo y considerando aspectos éticos en el desarrollo de las tecnologías.

- La región de ALC sí tiene capacidades para desarrollar innovaciones e incorporar los cambios oportunamente. Para lograr esto, es relevante generar un proceso iterativo y flexible, que permita generar valor y adaptarse a los cambios que vayan surgiendo.

- La visión de las ciudades que queremos desarrollar como sociedad está por sobre el desarrollo tecnológico y debe regir las decisiones que se tomen en torno al desarrollo de este. Suma importancia de la planificación y la participación ciudadana en el desarrollo de las tendencias de autonomía, electrificación, conexión y viajes compartidos en transporte.

Detalles de la sesión

Como contexto para la sesión se realizó una presentación del contexto del HUB Latinoamericano de Movilidad Autónoma, las componentes del proyecto y los avances logrados hasta ese momento. Luego se hizo un resumen de los principales hitos, memorias y conclusiones de las 12 charlas previamente realizadas en el marco del ciclo.

En la sesión de panel, se invitó a los 4 expertos a responder preguntas en torno a su visión de los avances de las tecnologías en transporte y la movilidad autónoma. Se comentaron temas de las expectativas de la llegada de estas tecnologías, los cambios que son necesarios de realizar de forma previa, la preparación que deben tener los distintos actores relacionados con el sector de transporte e infraestructura, la interacción de los vehículos con las personas, el avance de la transformación digital y la era de los datos, transformación laboral, uso del espacio público, entre otros temas de alto interés para la generación de políticas públicas y el desarrollo urbano.

Con este evento se dio por finalizado el Ciclo de Charlas de Movilidad Autónoma y el Futuro del Transporte.

Referencias

Walker, J. (2012). Human transit: How clearer thinking about public transit can enrich our communities and our lives. Island Press.

Fotos de la sesión

Autónomo #MobilityChallenge

DESAFÍOS

- CIBERSEGURIDAD
- SERVICIOS A BORDO
- SIMULADOR DE DEMANDA
- DISPATCH AUTOMATIZADO
- PROTOCOLOS DE REACCIÓN
- IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE
- GEOLOCALIZACIÓN Y DETECCIÓN
- IMPLEMENTACIÓN Y CALIBRACIÓN

BOOTCAMP

- 20 EQUIPOS
- 1 MES
- ONLINE

INCUBACIÓN

- 3 EQUIPOS
- 5 MESES
- 24K USD

2. PLATAFORMA DE EMPRENDIMIENTO [MAYO 2020 – EN PROCESO]
AUTÓNOMO MOBILITY CHALLENGE – PRIMER DESAFÍO DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO DE MOVILIDAD AUTÓNOMA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Panel de discusión

Moderador: Agustín Aguerre
Gerente del Sector de Infraestructura y Energía del BID

Panelistas:

- Giakle Labarthe, Secretaria Ejecutiva SECTRA
- Yolanda Martínez, Representante BID en Chile
- Francisco Martínez, Decano PCFH Universidad de Chile
- Jarrett Walker, Especialista en Transporte

BID | LAB | Chile | fcfm

Ciclo de Charlas

BID | LAB | Chile | fcfm



3.

NÚMEROS

El Ciclo de Charlas en números

A continuación, se presentan algunos números que marcaron el desarrollo del Ciclo de Charlas de Movilidad Autónoma y el Futuro del Transporte:

Más de 1.700 asistentes:

133 espectadores por evento en promedio

Más de 40 nacionalidades:

Asistentes de los 5 continentes

Más de 150 instituciones:

Sector público, multilaterales, sector privado, academia, organismos no gubernamentales, especialistas independientes y público general

30 expositores:

Expositores principales, expositores a cargo de comentarios, panelistas y moderadores

Tabla 1. Asistentes por Charla

| Sesión | Tema | Asistentes en peak | Asistentes totales |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| I | LANZAMIENTO | 75 | 80 |
| II | TRANSPORTE PÚBLICO | 350 | 373 |
| III | OPERACIÓN | 62 | 62 |
| IV | INNOVACIÓN | 102 | 110 |
| V | REGULACIÓN | 90 | 112 |
| VI | HUB DE MOVILIDAD | 70 | 98 |
| VII | IMPACTOS | 126 | 189 |
| VIII | ÚLTIMA MILLA | 95 | 103 |
| IX | SEGUROS | 147 | 168* |
| X | CONSUMIDORES | 100 | 123 |
| XI | SEGURIDAD VIAL | 47 | 64* |
| XII | CONTEXTO REGIONAL | 73 | 91* |
| XIII | CIERRE | 152 | 174* |

*Valores estimados.

CICLO DE CHARLAS

Movilidad Autónoma y el Futuro del Transporte