

MEMORIAS

Foro  
Problemas  
Metropolitanos:  
Acciones  
para su  
Atención

ESCENARIOS FUTUROS DE  
**MOVILIDAD-TRANSPORTE-ACCESIBILIDAD**



## Índice

<b>1. Introducción</b>	3
<b>2. Mesa 1: Escenarios futuros</b>	4
2.1 Ponencia del Dr. Jerome Monnet	5
2.2 Ponencia de la Dra. Priscilla Conolly	9
2.3 Ponencia del Dr. Leonardo Martínez Flores	13
<b>3. Mesa 2: Innovaciones en transporte, movilidad y accesibilidad</b>	19
3.1 Ponencia del Dr. Luis Miranda Moreno	19
3.2 Ponencia de la Dra. Angélica del Rocío Lozano Cuevas	23
3.3 Ponencia del Mtro. Francisco Javier Aguilar García	27
<b>4. Conclusiones</b>	34
Dr. Salomón González Arellano	34
<b>5. Anexo</b>	35
Agenda del foro	35

## 1.- Introducción

El 6 de mayo del 2021 se inauguró el Foro virtual Problemas Metropolitanos: Acciones para su atención, organizado por el Consejo Regional del Área Metropolitana de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (CRAM/ANUIES), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y El Colegio de México (COLMEX).

Como parte del foro se abordó la temática Escenarios futuros de movilidad-transporte-accesibilidad, con el objetivo de explorar e identificar escenarios tendenciales y deseables de la triada movilidad-transporte-accesibilidad de las ciudades y metrópolis. Con la contribución de especialistas académicos y del gobierno se buscó explorar aspectos diversos de los sistemas de transporte urbano, la movilidad y la accesibilidad, que muestran un dinamismo creciente de innovación y cambio. La discusión buscó construir una visión crítica de las trayectorias posibles de estos cambios y de sus posibles consecuencias en las ciudades.

La ceremonia de inauguración estuvo a cargo del coordinador del foro, el Dr. Salomón González Arellano, y contó con la participación del Dr. Eduardo Peñaloza Castro, Rector General de la Universidad Autónoma Metropolitana y Presidente del Consejo Regional del Área Metropolitana, quién además inauguró el evento. Así mismo, estuvieron presentes el Mtro. Francisco Javier Aguilar García, Director de Vinculación Metropolitana del Centro de

Coordinación General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad en SEDATU; en representación del Mtro. Álvaro Lomelí Covarrubias, Coordinador General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad de la misma Secretaría; y el Mtro. Jaime Valls Esponda, Secretario Ejecutivo de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

Este diálogo estuvo compuesto por dos mesas. En un primer momento se discutió la temática de escenarios futuros con la moderación de la Mtra. Claudia Ortiz Chao, de la UNAM; y la participación del Dr. Jerome Monnet, de la Université Gustave Eiffel; la Dra. Priscilla Conolly, de la UAM; el Dr. Leonardo Martínez Flores de la Universidad Iberoamericana.

En un segundo momento se abordó el tema de innovaciones en transporte, movilidad y accesibilidad, el cual, fue moderado por la Dra. Ruth Pérez López de la UAM. Esta mesa contó con la participación del Dr. Luis Miranda, de la McGill University en Canadá; la Dra. Angélica del Rocío Lozano Cuevas, de la UNAM; y Mtro. Francisco Javier Aguilar García, Director de Vinculación Metropolitana del Centro de Coordinación General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad en SEDATU.

A continuación, se presenta una síntesis de cada una de las mesas de diálogo.

## **2.- Mesa 1: Escenarios futuros**

De acuerdo con la Mtra. Ortiz Chao, actualmente vivimos retos que jamás nos hubiéramos imaginado: retos socio-ecológicos como el cambio climático y la pandemia por el COVID-19. Para encontrar soluciones a estos problemas complejos las ciudades juegan un rol muy importante, ya que concentran a la mayor cantidad de personas, y la única manera de encontrar soluciones es con respuestas innovadoras mediante la colaboración.

Esta primera mesa, sobre poder imaginar el futuro sostenible, busca imaginar futuros posibles para las ciudades, y cambiar nuestra relación con el medio ambiente y los diferentes actores que formamos la sociedad: el gobierno, la academia, la sociedad civil, la ciudadanía y todas las diferentes comunidades.

## **2.1 Ponencia del Dr. Jerome Monnet, asesor científico del programa de investigación sobre la producción social y material de aceras en la Ciudad de México.**

Considero que para reflexionar sobre los escenarios futuros de movilidad, transporte y accesibilidad es muy importante diferenciar estos 3 términos, ya que la movilidad remite a la posibilidad de movimiento para las personas y bienes, y el transporte remite a tecnologías para esta movilidad, y la accesibilidad a lo que se accede, es decir a la oferta de la ciudad y quién puede acceder a esa oferta. Entonces quisiera ubicar el caminar, que requiere un esfuerzo conceptual importante, porque convencionalmente caminar no es considerado como transporte en la ciudad, ya que no depende de una tecnología de transporte. Por lo tanto, se aleja de una perspectiva de transporte para preocuparse de la movilidad y accesibilidad, como una necesidad de los ciudadanos.

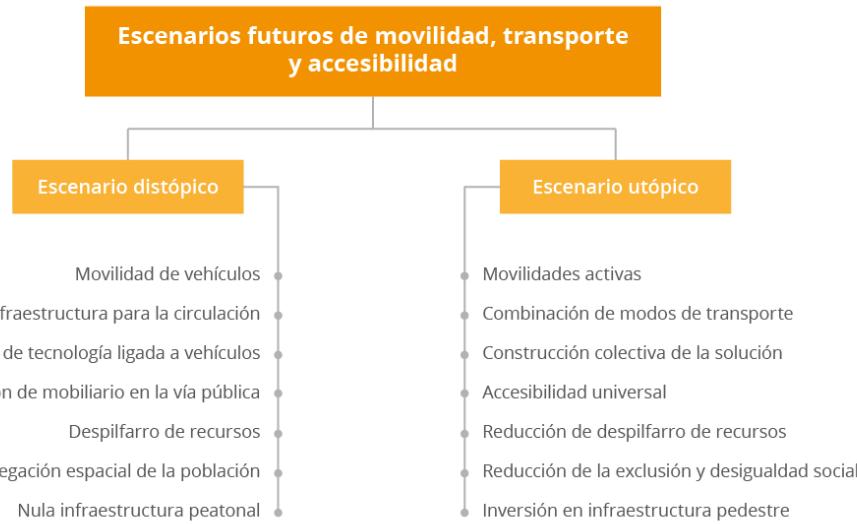
Para fines de esta charla limitaré el análisis a dos escenarios futuros: por un lado tenemos una distopía y por otro una utopía. El escenario distópico considera como dominante la visión del transporte vinculada a los vehículos e infraestructuras para la circulación, esto implica innovaciones en tecnologías e industria. Si se desarrolla esta tendencia las consecuencias son el crecimiento de las tecnologías ligadas a vehículos, a la economía de plataformas y de servicios. Esto también tiene una implicación en el espacio público y el mobiliario urbano, lo cual, de acuerdo a nuestros estudios, provocará una acumulación de mobiliario antiguo y nuevo. Esto tendrá implicaciones para la ecología y la salud pública, es decir, esta tendencia significa continuar con el despilfarro de recursos planetarios. Se consumirán tierras y minerales costosos, se necesitará energía y se consumirá mucho espacio. Además, esta tendencia implica que los vehículos aumentan su dominación en las vialidades y la dispersión urbana. Esto quiere decir que se favorece la segregación espacial de la población y de las actividades dispersadas en un espacio muy amplio.

En este mismo escenario, los vehículos privados se vuelven un privilegio para los más ricos, para las clases medias se desarrollarán transportes colectivos que dan accesibilidad a los recursos humanos. También se desarrolla la logística urbana, digamos, disminuye la necesidad de ir a las tiendas o a los servicios ya que se vuelve cada vez más fuerte la entrega a domicilio. En este escenario los más pobres quedan marginados frente a la oferta del transporte motorizado y además donde ellos viven será más difícil atraer los beneficios del sistema de transporte y logística.

Las implicaciones que esto tiene en el caminar son, por ejemplo, los más ricos nunca caminan para desplazarse de un lugar al otro, lo hacen por ocio, por paseo y turismo. Las clases medias se desplazan a pie solo en la proximidad de sus lugares de residencia o trabajo, es decir, para acceder al transporte colectivo o a los servicios. Entonces los más pobres son los que dependen del caminar de forma determinada, es decir, ellos tienen que caminar largas distancias para acceder a cualquier cosa que sea la oferta reducida de transporte colectivo y de servicios.

En términos de inversión para infraestructura en este escenario distópico sigue la inversión máxima en infraestructura vial, en provecho de los más ricos, y mediana inversión en infraestructura de transporte colectivo. Esto debido a que no hay un planteamiento que la logística urbana requiere, la inversión específica sigue escasa y la inversión en infraestructura para la logística es casi nula. La infraestructura peatonal es nula o muy escasa comparada con los millones gastados para las otras infraestructuras.

En términos de gobernanza este escenario distópico implica la continuación de la alianza actual, la perpetuación en el poder de la alianza entre una tecnocracia pública necesariamente centralizada, que da el peso a las infraestructuras técnicas en el sistema. Esto también implica la continuación de políticas segmentadas, es decir, verticales entre tipos de política y horizontales entre gobierno superior, medio, inferior y la ciudadanía. Este escenario distópico se parece mucho a la situación actual.



Por otro lado, en el escenario utópico dominan las movilidades activas y las movilidades low cost y low tech. Para que este escenario se realice en términos de innovación, es necesaria la implementación de una nueva combinación de modos de transporte donde lo que domina es la combinación caminar, micro vehículos portátiles y transporte colectivo. Aquí el caminar puede servir para desplazarse directamente a donde se requiere y se necesita, donde hay accesibilidad a un recurso, o permite acceder al transporte colectivo para desplazarse a larga distancia y distancias intermedias. Podríamos tener un nuevo tipo de vehículos que por el momento están representados por las bicicletas, pero en el escenario futurista las bicicletas tal como las conocemos podrían desaparecer y ser reemplazadas por micro vehículos portátiles, que son vehículos que pueden andar a 20 km/h y tienen la capacidad de plegarse y llevarse dentro de otro vehículo, por ejemplo en la cajuela de un coche, el transporte público, etc.

La innovación sería cambiar la planificación urbana para integrar en un solo sistema los cuatro usos urbanos del caminar, es decir, caminar para desplazarse de un lugar a otro, caminar para hacer las compras, caminar para el ocio o deporte y caminar para trabajar. El sentido de caminar no está en el destino, sino en la propia acción de caminar, y sin olvidar la necesidad que tienen los caminantes para el mantenimiento de la ciudad, para la limpieza, la seguridad, la repartición de correo, etc. Son cuatro caminantes que tienen que integrarse en un mismo sistema de movilidad en lugar de un sistema de transporte.

Esta utopía también tiene implicaciones en la reducción del despilfarro de recursos que hemos visto, la reducción de la contaminación urbana, del sedentarismo y todos los problemas de salud pública que conlleva; la reducción de la seguridad vial y la reducción de la exclusión social. Para la planificación urbana hay que considerar los usos del suelo, construir bajo reglas y considerar que los centros de trabajo sean accesibles por los tres modos interconectados, es decir, vehículos portátiles, transporte público y a pie. Esto implica la prohibición de los vehículos privados, el uso por ejemplo, de rentar un taxi dependiendo de la demanda. Estoy convencido de que en esta utopía podríamos ver un invento mexicano por parte de algunos operadores informales.

Y para la estructura socioeconómica, esta situación permite avanzar en la accesibilidad universal, dando más autonomía a todas las categorías vulnerables, por ejemplo, a los niños que no tienen autonomía para desplazarse en la ciudad contemporánea, si se da espacio al caminar y si hay menos de 2 km para acceder a cualquier escuela primaria, podrían ir a pie. Los micro vehículos portátiles y el transporte colectivo darían autonomía también a los ancianos y mujeres, que hasta la fecha no tienen tanto acceso como los hombres a vehículos particulares; a las personas con movilidad reducida, y de manera general, a los pobres que no tienen acceso a la oferta actual.

Es decir, más autonomía a una mayoría de la población urbana implica una reducción de la desigualdad social en términos de acceso a los recursos urbanos. En cuanto al caminar en específico y a la planificación urbanística del caminar, en este escenario utópico, implicaría diseñar la infraestructura pedestre a escala metropolitana, integrando lo que por el momento conocemos como los 3 subsistemas: el subsistema peatonal, es decir banquetas y cruces; el subsistema de los corredores comerciales, por ejemplo, en mercados y centros comerciales; y el tercer subsistema que es el espacio de ocio, es decir las áreas verdes para el turismo. Estos subsistemas por el momento existen, pero están completamente desarticulados, no son planificados en una sola infraestructura pedestre a escala metropolitana.

En términos de inversión, lo principal debe ser invertir en la infraestructura pedestre y después en la infraestructura de transporte colectivo, la cual, podría ser reciclada. Actualmente la infraestructura pedestre básicamente no existe, por lo que se requiere la máxima inversión. Además, tener una inversión media en términos de infraestructura para

los micro vehículos portátiles, ya que implicaría que haya estacionamientos y estaciones de recarga, y en especial, hay una necesidad de invertir en un nuevo diseño del transporte colectivo para que los micro vehículos portátiles puedan llevarse en él. Finalmente en términos de gobernanza una propuesta inversa al escenario distópico sería implementar un organismo descentralizado y cooperativo, donde hay una jerarquía descendiente y en la que le toca al gobierno central coordinar y verificar la justicia espacial en la planificación y la inversión, el gobierno local tendría que administrar los recursos y las inversiones y la concepción e innovación sobre las soluciones de las partes implicadas. Es decir, los tienen que construir juntos la solución, no sólo residentes, sino también trabajadores de la zona, las empresas de la zona; no solo el sector privado sino también los actores públicos de la zona, etc.

## **2.2 Ponencia Dra. Priscilla Conolly, Coordinadora del Sistema de Información Geográfica de la Ciudad de México.**

El término automovilidades se refiere a todo el sistema, cómo vivimos, cómo se construyen las ciudades, cómo se organizan las políticas públicas de inversión y de consumo, etc. De lo que voy a hablar hoy es de lo que considero el núcleo de la producción y consumo del automóvil. Por un lado hablaré de las tendencias en la producción y consumo del automóvil a escala internacional y nacional, en específico, de lo que ocurre en la Ciudad de México. Por otro, describiré el impacto de la pandemia y otros factores que han sucedido en el 2021.

Sabemos que el automóvil ha sido un emblema porque en el desarrollo industrial urbano del mundo durante el siglo 20, ha dominado en muchos sentidos, por ejemplo, la urbanización en la economía, las políticas urbanas, etcétera. Sin embargo, en las últimas 2 décadas, hay cambios en el consumo, por ejemplo, en los jóvenes que viven en las grandes ciudades norteamericanas, no en las zonas suburbanas, ni en el campo. En las ciudades europeas también hay un cierto desencanto con el automóvil, los jóvenes ya no quieren sacar licencia y ya no les representa un símbolo de estatus tener un auto. De hecho, se podría decir que hay menos necesidad del automóvil y esto se relaciona con una tendencia que se ha llamado regreso al centro, las personas están regresando al centro de las ciudades y también se asocia con la idea de la ciudad compacta, la ciudad inteligente y la gentrificación.

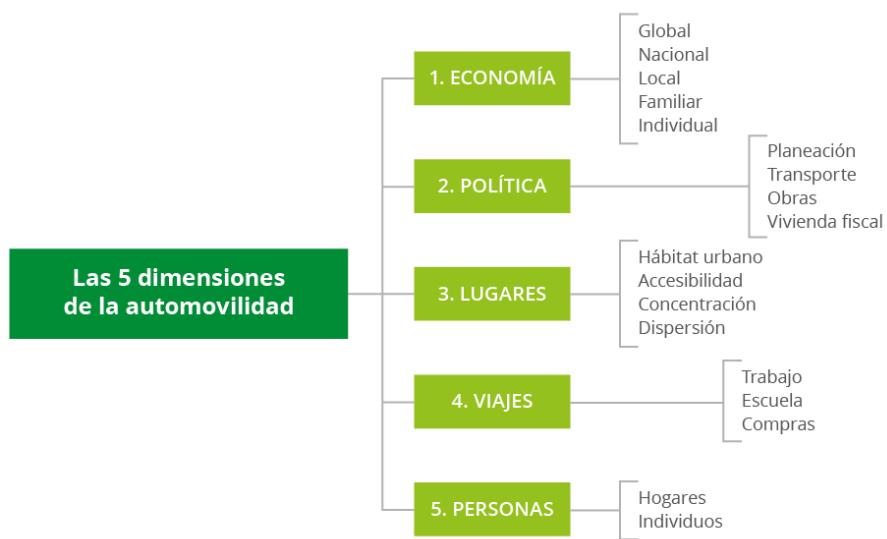
Por otro lado, los gobiernos locales han empezado a poner restricciones a la circulación de automóviles, a cobrarles más impuestos, y desde luego hay una mayor preocupación de todo el mundo por el calentamiento global. Esto es mala noticia para el complejo mundial automotriz, entonces desde hace algunos años están tratando de reinventar lo que producen, lo cual, he estado. Lo que he detectado es que el 2020 se caracterizado por cuatro tendencias: primero, por el objetivo de desarrollar un vehículo autónomo que sea un vehículo compartido tipo taxi, que es la idea de la movilidad compartida, ya que hay desinterés por tener un automóvil esto se va a trasladar a tener muchos vehículos de uso compartido. Otra tendencia muy fuerte es la electrificación, precisamente para combatir las emisiones. Y en cuarto lugar es que, para facilitar todo esto, está la idea de la conectividad del auto, es decir, el auto es una computadora sobre ruedas y tiene que estar conectado con las personas, la infraestructura y con otros vehículos.

Para terminar esta sección sobre la producción mundial, hay que enfatizar que estas tendencias están dirigidas a la nueva automoción en Europa, Estados Unidos, Australia y Japón. Esta revolución tecnológica se va a financiar por las ventas y la fabricación de automóviles en el resto del mundo, en la fabricación de vehículos tradicionales para el mercado norteamericano de las zonas rurales y suburbanas. Entonces la automoción tradicional en los países emergentes de pobres va a financiar la revolución tecnológica de la industria automotriz de vanguardia.

En el caso de México, en el 2018 ya nos ubicamos como sexto productor de vehículos a nivel mundial, la exportación de vehículos y autopartes también va subir. En México también exportamos los vehículos tradicionales viejitos contaminantes e importamos los vehículos de lujo menos contaminantes. Lo mismo sucede con la industria de autopartes que es casi tan importante como la fabricación de automóviles. Al revisar el censo económico de 2019, con datos del 2018, vi con bastante sorpresa que México es un país no solo automovilizado, sino que es muy importante en el escenario mundial de producción automotriz de vehículos tradicionales, además, el empleo ha subido entre 2013 y 2018 en la fabricación de vehículos y autopartes, como por ejemplo llantas. La Asociación Mexicana de la Industria Automotriz dice que las exportaciones aumentaron un 10%, lo cual, generó 3 veces más puestos de trabajo directos e indirectos y hubo un aumento de 10% en el consumo privado de las familias. Esto refleja una manera de ver el mundo, y que es más importante impulsar la industria automotriz que aumentar el nivel de vida de las familias. En

en un estudio observamos que la automovilidad es muy diferente en México con respecto a la de Europa. En México el grado de automovilización, uso y compra de automóviles es bajo, inclusive más bajo que en Chile, Brasil y Argentina a escala latinoamericano.

Hay que mencionar que en la Ciudad de México es distinto al resto del país, tanto del norte como del sur. Es un porcentaje relativamente bajo de viajes en auto en la escala mundial y latinoamericana ya que menos de la tercera parte de los viajes se hacen en automóvil. Encontramos una pequeña fracción de jóvenes profesionales que se regresan al centro y usan su bici o caminan, no quieren auto. Pero lo que ellos hacen es muy importante porque demuestran que se puede hacer aunque son una minoría.



Por otro lado, adquirir un auto es totalmente una cuestión económica, si tienen dinero lo compran y usan, pero lo más interesante es que quizás lo que determina si usas o no el automóvil es el costo de la gasolina, quizás más que el costo de adquisición. Si en México se quiere reducir el uso del auto hay que poner más impuestos a la gasolina, políticamente no es fácil, pero es lo que hay que hacer. Desde luego hay diferencias menores, entre uso, adquisición, grado de auto, movilizaciones en cuanto a edad, género, ciclo de vida, etc, esto lo hemos estudiado mucho, pero no afecta la gran interpretación que he planteado. La ironía en la Ciudad de México es que los que realmente necesitan usar el automóvil porque viven lejos y no tienen acceso a transporte público, no pueden tener auto porque no tienen dinero.

En el 2020 se consideran otros aspectos, por ejemplo, el riesgo de infección se ha vuelto el principal factor en contra del uso del transporte público, y desde luego, hay una preferencia por la movilidad activa, es decir, caminar, bicicleta, etc. La preferencia del uso del transporte público está en un 40% aproximadamente, y también, hay personas que no están viajando en avión y prefieren ir en auto, lo cual ha incrementado los accidentes carreteros.

Por otro lado, me parece que las políticas de movilidad están teniendo un mayor impacto, hay más inversión en infraestructura peatonal, la apertura de ciclovías; todo está influyendo y cambiando la manera de ver las cosas de los gobiernos. También sobre las preocupaciones ambientales se empieza a tomar en cuenta las emisiones de carbono y el impacto ambiental de todo el ciclo de vida del automóvil, desde la fabricación hasta la disposición final. Con respecto al nivel de producción mundial, hay una reducción de ventas y de inversión en tecnología; la revolución tecnológica está lenta debido a la falta de fondos. Hay nuevas alianzas y reconfiguración de actores en el sector automotriz, por ejemplo Mercedes Benz y Volkswagen, pero también es Google y Microsoft y muchos otros actores.

Existen tendencias que me parece muy siniestras, de nuevas contabilidades, de cómo se organiza la industria, lo que implica cambios en las condiciones laborales. Igualmente ya no se habla tanto del vehículo autónomo porque hubo accidentes en las pruebas, y se ha reconocido que hay muchos problemas de infraestructura lo que requiere una inversión impresionante que los gobiernos no pueden hacer. También esta la cuestión de la normatividad que no se están resolviendo. Por ahora lo más notable es la aceleración en la producción de vehículos eléctricos a pesar de la crisis, el costo del vehículo eléctrico se empieza a asemejar mucho al costo de un carro común, esto debido a que las materias se han abaratado en su producción, lo cual, tiene como resultado en una mayor dependencia de China.

Finalmente, al analizar la publicidad de la industria automotriz donde nos dicen que ahora el interior del carro es tu oficina, tu habitación, tu casa; y enfatizan sobre la seguridad total, seguridad del virus. Si esto lo relacionamos con la tragedia de la linea 12 del metro de la Ciudad de México el mensaje es que ahora el transporte público está sujeto a accidentes, lo cual ha afectado de manera negativa en la confianza en el transporte.

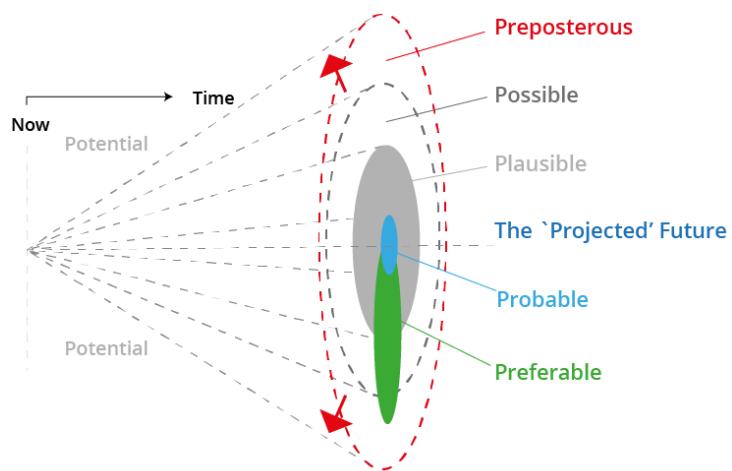
## **2.3 Ponencia Dr. Leonardo Martínez Flores, experto en desarrollo urbano del Distrito Federal y Premio Nacional de Economía Juan F. Noyola.**

Considero que para iniciar una buena pregunta que podemos hacernos es: ¿cómo podemos ayudarnos a imaginar algunos escenarios posibles? Para responder a esto retomaré un esquema muy interesante que tiene que ver con la representación de un cono de diferentes futuros posibles. En el diagrama, el presente representa la punta y todo lo que tenemos del lado derecho de este origen tiene que ver con el futuro. Lo interesante es que para poder entender cuáles son los futuros alternativos que enfrentamos, en lo general y en lo particular, podemos hablar de diferentes tipos de futuros.

El futuro proyectado es el que sucede extrapolando las creencias y experiencias habituales, el futuro preferible es el que quisiéramos que suceda con base en principios y preferencias éticas y morales y, el no preferible es la dimensión espejo del preferible, es decir, el que con base en nuestros principios y valores no queremos que suceda. El futuro probable es el que creemos que podría pasar con base en tendencias actuales. El plausible es una concepción más amplia que la anterior, es el que pensamos que puede suceder con base en el entendimiento actual de cómo funciona el mundo. Con respecto al futuro posible es el que consideramos que puede pasar tomando en cuenta conocimiento que no tenemos todavía, pero que podríamos llegar a tener, es decir, es algo que nos imaginamos que podría suceder, pero todavía no entendemos bien cómo porque estamos conscientes de que no hemos llegado al estado de conocimiento que necesitamos para imaginarnos su futuro. El futuro absurdo es aquel que incluye ideas de futuro que actualmente nos imaginamos como ridículos o improbables. Y finalmente, el futuro potencial es el gran conjunto que incluye a los diferentes tipos de futuros que hemos comentado.

### Cono de los futuros alternativos

(adaptado de J. Voros)



Retomando el tema de la crisis sanitaria, si tuvieras que ubicar dentro de estos posibles futuros lo que pasó al inicio de la pandemia, posiblemente lo podríamos ubicar como parte del futuro plausible, porque estas crisis sanitarias han sido recurrentes a lo largo de la historia de la humanidad y sabemos que en cualquier momento puede ocurrir una pandemia. Si a finales del 2019 cuando se detectó un microbio en un mercado de una ciudad China, nos hubieran dicho que este microbio en 3 meses iba a causar que ciudades como Nueva York, París y Madrid se paralizan completamente, lo hubiéramos ubicado en el futuro imposible, es decir, no hubiéramos nunca imaginado que este microbio iba a paralizar a las grandes ciudades de este planeta. Entonces un esquema como el cono nos permite entender varias cosas.

Las caras de los conos dependen del horizonte de la reflexión que nos planteemos, entonces, la altura del cono es lo que se refiere al horizonte sobre el cual estamos reflexionando, a veces el horizonte es un día o una vida, todo depende de cuando se trata, por ejemplo, de un horizonte planteado en un programa de desarrollo urbano de transporte y movilidad. Lo que es cierto es que la velocidad a la que cambia el mundo ha incrementado, lo cual ha ido reduciendo la escala de los iconos para problemas si estos cambios cada vez se dan más rápido en muchos aspectos de la vida cotidiana, esto hace que la altura de los conos se vaya reduciendo de manera significativa.

Entonces, ¿de qué futuro estamos hablando cuando hablamos de las relaciones entre movilidad, transporte y accesibilidad? La idea es imaginar que el cono representa una dimensión espacio temporal de probabilidades y los círculos son las probabilidades de alcanzar ciertos objetivos planteados. Entonces, si nosotros vemos el área de los círculos que se plasman sobre el plano también se puede interpretar como las probabilidades de alcanzar cierto futuro. De manera que, si estamos pensando en cumplir con los objetivos planteados en un programa de movilidad y transporte, lo que quisiéramos es que el futuro que finalmente llegue cuando se cumpla el plazo está representado por el círculo azul. Lo que suele suceder es que eso no se da, cuando el futuro nos alcanza no estamos en ese círculo azul sino estamos en algún otro lado debido a que los objetivos planteados en los planes y programas federales y locales se quedan con los buenos deseos que nunca se cumplen. Cuando el futuro nos alcanza el que aparece no es el predicado, sino el futuro probable, pero plausible. Obviamente son situaciones que están dentro del conjunto de posibilidades, pero que generalmente están muy lejos de lo que es el proyecto como un objetivo o un conjunto de objetivos de un programa. Esto se debe a muchos factores muy complicados, aquí menciono el que me parece fundamental.

Los planes y programas de desarrollo urbano, desarrollo económico, medio ambiente y transporte comparten objetivos aspiracionales y una visión ricamente activa de la ciudad que queremos, pero se siguen elaborando bajo concepciones lineales del fenómeno urbano. No quiere decir que sean los únicos planes y programas que se desarrollan bajo este marco, pero son algunos de los planes y programas que más inciden sobre el desarrollo de la ciudad y su funcionamiento. Sus diagnósticos se incorporan basados en ciertas aspiraciones, todos hemos leído planes y programas que hablan sobre la ciudad incluyente, la ciudad accesible, la ciudad equitativa, la ciudad de derechos; pero las estrategias, medidas y acciones derivadas de su concepción lineal no captan las causas de los problemas que pretenden resolver, por eso nunca cumplen con esos objetivos. En el fondo, el principal problema de los planes y sus diagnósticos es que se mantienen ciegos ante la evidencia de que las ciudades son sistemas complejos con capacidades de adaptación. Este es el eslabón perdido del organismo en el que incluyo todos los temas de infraestructura, transporte, economía de la ciudad; tiene que ver con esta inercia que se ha apoderado de varias de las disciplinas relacionadas con el funcionamiento de la ciudad y que siguen viendo a los problemas de manera puntual y desde un punto de vista lineal.

Cuando las ciudades son conglomerados de sistemas complejos con capacidades de adaptación, surge un nuevo cuerpo de conocimientos que es el de la complejidad; y este cuerpo de conocimientos es el que se ha estado esforzando, en algunos centros de investigación, por entender estos sistemas con capacidades de adaptación que, entre otras cosas, se refiere al hecho de que una vez que los agentes individuales del sistema, que pueden ser personas, automóviles, etc., empiezan a relacionarse entre sí, el ecosistema empieza a comportarse de una manera que no estaba prevista, es como si el conjunto de elementos individuales formarán un organismo que se empieza a comportar de manera distinta, y esto es un tema apasionante al que todavía no entran en el urbanismo ni las ingenierías de transporte, de tránsito, etc.

Además, la falta de rigor en la elaboración de los planes y programas genera una multitud de fallas metodológicas que generan muchas construcciones y pocos buenos resultados, hay muchos ejemplos de esto. El tema de este evento hace referencia a las relaciones entre movilidad, transporte y accesibilidad; la movilidad y el transporte suelen ser conceptos que no se prestan a confusión, pero accesibilidad tiene varias connotaciones, y ante la ausencia de una definición en los documentos oficiales, podemos decir que se interpreta como la incorporación de un nuevo nodo en una red de transporte. Mejorar la accesibilidad se entiende como que la gente hace nuevos puntos de atención en el sistema de transporte público. Estas frases, retomadas del Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México, hablan de la creación de un sistema de movilidad que aumente la accesibilidad para la población o generar una ciudad incluyente, accesible y equitativa; esto no se entiende porque nunca se define el concepto de accesibilidad. El concepto de accesibilidad también refiere a las condiciones que facilitan o complican la realización de las actividades cotidianas de los habitantes de la ciudad. En ese sentido, mejorar la accesibilidad significa reducir los costos de vida en la ciudad o, en términos de las redes, disminuir la inoperancia de los nodos por los cuales tenemos que pasar para realizar nuestras actividades cotidianas.

En este sentido específico, yo no entendería los planes y programas de transporte y desarrollo urbano y lo que se quiere ofrecer a la gente; por ejemplo, el ascenso y descenso de un sistema de transporte yo lo entiendo como mejorar las posibilidades de acceso. Mientras que la movilidad se enfoca en mejorar los desplazamientos entre varios puntos de la ciudad, la accesibilidad se pregunta, si todos los viajes que la gente tiene que hacer son

estRICTAMENTE NECESARIOS. De manera que, si el objetivo es mejorar la calidad de vida en la ciudad, entonces la movilidad no puede ser un fin en sí mismo, debe verse como un insumo para mejorar la accesibilidad lo que implica que el sistema urbano pueda mejorar su desempeño. En este sentido, creo que si el punto de vista de las personas que están encargadas de elaborar este tipo de planes y programas es más amplio, más robusto, más sistémico; entonces deberíamos estar hablando de un programa de actividades de movilidad. De un libro que escribí retomo un diagrama que puede servir para reforzar todavía más la diferencia entre ambos conceptos porque me parece que se siguen prestando a confusión. Estos esquemas representan áreas de la ciudad en donde hay unos suelos predominantes; en México y toda América la unificación del los usos del suelo es excluyente y define de manera muy importante tanto en la naturaleza como el funcionamiento de los ecosistemas urbanos.

La gente se tiene que desplazar entre las zonas que están destinadas a darle empleo y vivienda, entonces, cuando se utiliza a la movilidad como un eje de política sustentable es muy diferente porque no tiene nada que ver con la sustentabilidad, pues se pone el énfasis en las rutas de transporte público y en la construcción de habilidades para que la gente pueda mejorar sus desplazamientos entre las diferentes zonas de suelo. La plataforma de orígenes y destinos no se modifica cuando se mantiene el énfasis en el concepto de movilidad, en el fondo, lo que uno puede asumir es que lo que más les importa es mejorar la forma en la que la gente se desplaza de un punto a otro.

¿Cómo le hacemos para que las personas no inviertan tantas horas diarias en el transporte? Hay que reforzar el estatus de la ciudad que ya tenemos, sin embargo, para mejorar la accesibilidad tendríamos que preguntarnos si la estructura de orígenes y destinos es la adecuada. Entonces por eso, la accesibilidad prioriza las modificaciones estructurales del patrón de orígenes y destinos para reducir el número y la longitud de los viajes y definen las políticas de movilidad en función de los cambios estructurales. La suma de ambas políticas mejora la eficiencia de largo plazo y la sociedad hace más eficientes los recursos como el suelo, el tiempo y el ingreso de las familias. Me parece que es importante aclarar tanto los conceptos como las relaciones que hay entre movilidad, accesibilidad y transporte.

Por otro lado, no hay manera de hacer un buen diagnóstico sobre accesibilidad, movilidad y transporte si solo se usan los típicos modelos de ingeniería de tránsito y de transporte.

Un buen diagnóstico de lo que pasa en la ciudad requiere de un modelo que pueda simular el funcionamiento de un ecosistema complejo de diferentes jerarquías. La identificación de las variables críticas del ecosistema y de sus relaciones funcionales es mucho más importante que una calibración cuidadosa de decenas o centenas de parámetros del modelo de ingeniería de tránsito más grande y sofisticado del mundo debido a que el uso de estos modelos en una ciudad está muy arraigado en las áreas de planeación, tanto de desarrollo urbano como de transporte. El problema con estos modelos es que tienen un punto de vista muy angosto, no son muy puntuales y no toman en cuenta el contexto y muchas de las variables y factores que determinan los flujos vehiculares que simulan. Entonces lo que sucede es que estamos viendo solamente uno de miles de millones de escenarios posibles en una ciudad, y lo que estamos viendo es un futuro que no tiene nada que ver con la tendencia que nosotros quisiéramos. Lo que sucede es que, por ejemplo, los congestionamientos disminuyen y se invierte más en transporte público a pesar de que se ha demostrado que invertir en transporte no reduce los congestionamientos ni mejora la movilidad, ni reduce la contaminación ni mejora la accesibilidad, es decir, no se modifica la raíz.

La ciudad no es una masa homogénea cuyos problemas de tráfico dependen de la proporción de viajes realizados en transporte público, y lo que estamos haciendo es imaginarnos una ciudad que no existe; y parte del problema es que no hemos aprendido a hacer análisis a diferentes escalas y ver cómo embonan los unos con los otros. Si nosotros hacemos un análisis más detallado nos vamos a dar cuenta que hay muchas zonas de la ciudad en donde la dinámica local no genera la plataforma de orígenes destinos porque la gente se enfrenta a un gran número de restricciones surgidas del tipo de estructura urbana que tenemos.

Creo que uno de los grandes problemas de las ciudades que tenemos es que las estructuras son reflejo de la hegemonía patriarcal generalmente excluyentes, tiene muchas historias, puede tener varios orígenes, pero sí refleja de alguna manera estos roles de género en donde la ciudad pública es para el hombre y la ciudad privada es para la mujer. Entonces esto es algo de fondo que pega directamente a las relaciones entre los temas de transporte y movilidad.

Para terminar, podemos reducir la probabilidad de seguir enfrentando a futuros indeseables si logramos 2 cosas: cambiar los principios que generan las desigualdades sistémicas de las ciudades y mejorar las eficiencias urbanas. Para mejorar la eficiencia de todo tipo, tenemos que entender mejor cómo se construyen y cómo funcionan los ecosistemas urbanos y la mejor manera de hacerlo es abandonar la concepción lineal de la ciudad y abordarla como un sistema complejo con capacidad de adaptación.

### **3.- Mesa 2: Innovaciones en transporte, movilidad y accesibilidad**

De acuerdo con la Dra. Ruth Pérez López, el objetivo principal de esta mesa de diálogo fue explorar, identificar y analizar algunas innovaciones en materia de transporte, movilidad y accesibilidad de las metrópolis; enfocándose en los procesos de cambio a corto, mediano y largo plazo, así como sus posibles consecuencias.

#### **3.1 Ponencia del Dr. Luis Miranda Moreno, doctor en ingeniería civil y especialista en la ingeniería de transporte con un enfoque en seguridad vial.**

Comenzaré por dar un dato relevante: en México las estadísticas muestran que más del 70% de la población vive en zonas urbanas, lo cual, implica un crecimiento desordenado de nuestras ciudades. Haciendo una suma de información tenemos el crecimiento vehicular como una de las grandes inquietudes y sobre todo los impactos negativos que conlleva, por ejemplo, las emisiones de efecto invernadero asociadas al cambio climático y los accidentes de tráfico, en este último caso estamos hablando de 1.2 millones de muertes al año, 24,000 en México. Otro de los temas es la cuestión del tiempo y las desigualdades, el Banco Interamericano de Desarrollo menciona que los tiempos de recorrido en las grandes ciudades van de 70 a 90 minutos al día, y en transportes públicos éstos se pueden triplicar.

Por otro lado, con la pandemia llegó una dramática reducción de la movilidad urbana, hubo beneficios en términos de emisiones y de impactos de la movilidad por la pandemia; encontramos un estudio que demuestra que la reducción de las emisiones el año pasado fue de -17%, lo que significa una reducción de hasta la mitad de los viajes durante la pandemia. Como ya se mencionó hubo un cambio de las preferencias de los modos de transporte por los modos individuales, abandonamos los transportes públicos colectivos y el automóvil, la bicicleta y la caminata tomaron relevancia. Con respecto al trabajo, por

ejemplo, en Canadá el 50% de la población ha estado trabajando desde casa desde el inicio de la pandemia, y desafortunadamente esto afectó al transporte público, incluso con una suspensión parcial o total de los servicios, por lo que es el transporte que le ha llevado más tiempo recuperarse.

Me gustaría retomar algunas preguntas que son muy relevantes: ¿cuál sería el rol del teletrabajo? ¿cómo retomar la confianza en el transporte público? ¿cómo aprender de esta ruptura? ¿cómo alcanzar una movilidad más sostenible, entendiéndose por sostenible como un sistema que emite menos emisiones, que es más seguro, más eficaz y más incluyente? Sabemos que la pandemia también nos dio la oportunidad de ver modos alternativos que pueden tener un papel importante, ¿de qué forma la tecnología nos podría ayudar a resolver el problema de movilidad?



En términos de estrategias tecnológicas en las ciudades tenemos, por ejemplo, lo que llamamos sistemas inteligentes de transporte o modos emergentes como la micro movilidad, el vehículo autónomo, etc. Son parte de la solución pero el problema es tan complejo que tenemos que implementar una serie de medidas que van encaminadas también a la mejora del transporte público, la infraestructura de peatones y bicicletas, de

las estrategias de uso del suelo, que efectivamente sería la diversificación y mezcla de usos de suelo para reducir los desplazamientos a la densificación habitacional, el rediseño urbano para hacerlo más accesible a todos los modos de transporte y obviamente la planificación.

La idea es decir que la tecnología no nos va a salvar, no es el panacea ni ninguna estrategia, sino simplemente es la combinación de todas estas medidas donde depende del contexto y todas las restricciones de la ciudad, de una ciudad en particular, pero lo que sí queda claro es de que ninguna solución individual va a ser la panacea para alcanzar una movilidad sostenible, es la combinación de todas estas medidas lo que nos podría ayudar, y la implementación y selección de medidas depende mucho de los contextos. Como ya se mencionó, una estrategia tecnológica que estamos explorando es, sobre todo en los países en desarrollo, el uso de fuentes energéticas alternativas, por ejemplo, cambiar la flota vehicular a gasolina eléctrica o etanol, o en el caso de los autobuses o los trenes pasar de biodiesel a gas natural.

Sin embargo, hay que tener en cuenta muchas consideraciones, por ejemplo, en la provincia de Quebec tenemos un programa muy agresivo de electrificación porque la fuente principal de energía eléctrica es hidrológica, entonces hay una manera muy directa de justificar la electrificación del transporte. En la provincia estamos hablando de que existen aproximadamente 5 millones de vehículos y desde hace 10 años se habla de electrificación, incluso, hay una serie de programas y apoyos del gobierno. También sabemos que puede reducir el calentamiento urbano, sin embargo, los impactos pueden ser muy marginales si no se alcanzan niveles de reemplazo importantes. Aunque el gobierno habla de un reemplazo para el año 2050 de 30% o 40% de la flota, surgen muchas dudas a partir de los números que hemos visto en los últimos años. Lo mismo pasa con el transporte público, por ejemplo, se está planteando un escenario de electrificación de toda la flota de autobuses en Montreal, y después de hacer los cálculos a nivel individual y a nivel hogar sobre cuáles serían las reducciones de emisiones, llegamos a la conclusión que simplemente sería un 2%, es decir, tendría un impacto muy marginal. Entonces es ahí cuando las tecnologías pueden ayudar, pero depende del reemplazo, y sobre todo, en el caso del transporte público quizás haya otras medidas más eficaces que el reemplazo de energético.

Otra estrategia que está tomando relevancia son los sistemas de transporte inteligentes. En este contexto de ciudades inteligentes estamos hablando de la integración de tecnologías avanzadas y emergentes, la instalación de una serie de sensores en las señales que se convierten en señales dinámicas conectadas a un centro de control donde todos los semáforos se pueden controlar en tiempo real. Y aquí estamos hablando de todos esos nuevos conceptos de la inteligencia artificial en el internet de las cosas donde todos los usuarios y la infraestructura están conectados. Esto nos pueda llevar a hacer aplicaciones muy interesantes que han demostrado beneficios, por ejemplo, mejoras en la circulación de los flujos y reducir los accidentes de peatones. Puede utilizarse también para dar prioridad a los autobuses en corredores urbanos o a las ambulancias.

Sin embargo, esto tiene una serie de desafíos, por ejemplo, los costos de implementación y mantenimiento. No todas las soluciones funcionan y tienen problemas que se han estado resolviendo a través de la investigación, por ejemplo, sensores que no funcionan en condiciones de clima adverso, o situaciones de tráfico muy complejas. Entonces, seguimos mejorando la fluidez del tráfico vehicular o encaminamos todas esas tecnologías a mejorar elementos para peatones, corredores, ciclistas, etc. La otra solución tecnológica que se proyecta son los servicios emergentes y cambiantes con la llegada de las plataformas digitales y la movilidad compartida. Aquí hablamos de las diferentes modalidades, vehículos compartidos, vehículos de alquiler con conductor, viajes compartidos, etc. por lo que nos referimos a la movilidad compartida, eléctrica, autónoma y conectada. Esto ha dado pie a nuevos conceptos, por ejemplo, la movilidad como servicio o la micro movilidad, que son servicios que pueden ser muy útiles en zonas donde la demanda del transporte público es muy dispersa, entonces se tiene una plataforma digital donde los vehículos pueden definir sus rutas en tiempo real. En algunos países como China encontraron que es muy positivo, pero no es el caso en todos los países.

Hay muchos estudios hechos a través de plataformas de simulación, pero hay muy pocos estudios hechos en condiciones reales donde vemos que todavía hay mucho por demostrar. Hay vehículos que requieren ambientes muy complejos para ser operados, ¿los centros urbanos requerirán una infraestructura especial? ¿quién pagará por todo eso? La equidad también es un problema, quienes tendremos acceso seremos posiblemente los países más desarrollados y con poblaciones con altos ingresos, pero, ¿quién va a tener acceso a todos nuestros datos? ¿quién va a controlar esa información? Otro factor es la

micro movilidad, con la llegada de los micro vehículos, la bicicleta eléctrica, las patinetas eléctricas; que vienen a atacar el último segmento en los viajes y se cree que van a ayudar a la inter modalidad. Han tenido bastante éxito en Europa y ahora en Estados Unidos.

Entre algunos de los desafíos es promover la inter modalidad, su crecimiento es exponencial, sin embargo, el porcentaje aún es marginado. Hay un gran problema sobre la falta de infraestructura diseñada para este tipo de micro vehículos. Nosotros como ingenieros hemos diseñado infraestructura para vehículos, bicicletas, peatones, pero para estos nuevos vehículos no se han diseñado las regulaciones o la adaptación de la infraestructura para que puedan circular, entonces ahí hay un problema que está ligado a la seguridad y explica por qué, por ejemplo, las ciudades canadienses han estado muy renuentes a aceptar programas de micro movilidad.

Finalmente concluiría con tres puntos: primero las tecnologías no podrán resolver el problema por sí solas, ni la electro-movilidad, los sistemas inteligentes, el vehículo autónomo o el Big Data. Todos estos conceptos nuevos todavía tienen mucho que demostrarnos, pueden ser parte de la solución, pero el desafío es hacer de una manera más democrática que todo el mundo tenga acceso. Tenemos que promover soluciones integrales encaminadas a un aspecto que consideren la oferta, la demanda o la accesibilidad; y que sean soluciones tecnológicas integrales. También mencionar la integración de modelos alternativos, medidas como la diversificación de usos de suelo que ayuden a disminuir los desplazamientos o reducir las distancias de los desplazamientos.

**3.2 Ponencia de la Dra. Angélica del Rocío Lozano Cuevas, cuya línea de investigación es el análisis de sistemas de transporte, lo cual incluye el desarrollo de modelos matemáticos, algoritmos, estrategias y software para el soporte a la toma de decisiones sobre problemas de transporte.**

De acuerdo con la Agenda 2030 de desarrollo sostenible de la ONU, uno de los objetivos es que para el 2030 haya sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, también se espera mejorar la seguridad vial, en particular mediante el mejoramiento del transporte público. Atendiendo las necesidades de personas en situación de vulnerabilidad, por ejemplo, las mujeres, los niños, las personas con

discapacidad y los adultos mayores es muy importante ya que para ese año habrá más personas mayores de 60 años y hay que pensar cómo se van a transportar.

De acuerdo a un estudio hecho por las academias nacionales de ingeniería, ciencias y medicina de Estados Unidos, hay varios temas críticos en transporte para resolver en los próximos años, es decir, 5 o 10 años, por ejemplo, el transporte actual da servicio a una población que es creciente y cambiante, por lo tanto, lo primero que hay que saber es lo que requiere la gente, lo que necesitan y dónde es la demanda porque una solución para una ciudad puede ser muy mala para otra. Hay que saber cuál es el tamaño de la ciudad y sus características; la planificación debe ser multidimensional y se tiene que tomar en cuenta aspectos económicos, sociales, ambientales y de desarrollo urbano, incluyendo el crecimiento irregular que se da en las ciudades. Es necesario hacer una planificación que comprenda todos los plazos, corto, mediano y largo a la vez; que las soluciones vayan avanzando y se vayan modificando de acuerdo a lo que se requiera, pero que tomen en cuenta el corto, mediano y largo plazo. Aquí lamentablemente pocas veces tenemos soluciones que se piensen a largo plazo. Por otro lado tienen que ser soluciones que tomen en cuenta aspectos metropolitanos, municipales y locales, muchas veces están completamente desligados y, por ejemplo, en una zona metropolitana como la del Valle de México donde se tienen dos estados que no se ponen de acuerdo, pueden dar soluciones que se contraponen, por eso es muy importante esta coordinación en general.

También esta planificación multidimensional debe tener en cuenta un transporte multimodal, es decir, que utiliza varios medios o modos de transporte para realizar los viajes porque, sobre todo en estas ciudades o megalópolis como la zona metropolitana del Valle de México, los viajes son muy variados y a veces muy largos; por lo que se utilizan varios modos de transporte pero se tarda mucho en pasar de un modo a otro o con muchos problemas, entonces se tienen que articular estos modos de transporte en todos los niveles. Se puede modelar el tráfico y el transporte público considerando los cambios en el uso de suelo, para eso, primero hay que saber cómo queremos que sea la ciudad, para donde queremos que crezca, donde queremos la zona industrial o la zona habitacional.

Lo anterior se puede aplicar a varios escenarios de tiempo, es decir, para 5 o 10 años, siempre y cuando si pasen ciertas cosas. Entonces, estas herramientas nos permiten tener al menos escenarios de lo que podría pasar, claro que, si la información que se usa está

mal, van a salir resultados equivocados. A partir de esto podemos avanzar a tecnologías de smart city donde hay que elegir soluciones tecnológicas pero que sean abiertas, para que después no cueste tanto actualizarlas. Hay que considerar el mantenimiento de esas soluciones tecnológicas y considerar que en algún momento van a ser reemplazadas, será un costo grande retirar la infraestructura.

Con esto en mente tomemos el ejemplo del Valle de México, donde según la encuesta Origen y Destino tenemos casi 35 millones de viajes en un día típico entre semana, de los cuales, 11 millones son realizados exclusivamente caminando. Son muchos viajes, algunos son recorridos cortos que tienen un promedio de 1112 minutos de recorrido, pero el resto son viajes que utilizan algún modo de transporte. De ellos, 6 millones de viajes son en transporte público y el 7.3% en transporte privado, lo cual puede incluir el auto, la motocicleta, etc. De acuerdo a la encuesta vemos que el 74% corresponde a microbuses o peceros, el cual, es un transporte de pésima calidad ya que es inseguro, contaminante y no se conocen las rutas lo que representa un problema. El segundo es el metro y después se encuentran todos los demás en un porcentaje muy pequeño. Entonces la mayoría de la gente utiliza estos medios de transporte que son poco eficientes y habría que analizar cada transporte de manera individual.

En un análisis encontramos que el 47.8% de los viajes utilizan un microbús colectivo por un promedio de 40.4 minutos, lo cual es muchísimo tiempo. El automóvil se utiliza en el 39% de los viajes por 41 minutos, que también es mucho. El metro es utilizado en 18.5% de los viajes por 40.7 minutos y de ahí van todos los otros modos de transporte, como los autobuses, incluyendo los RTP, el Mexibús, metrobús, taxis, bicicletas, transporte escolar, etc. Para tener un indicador de la relevancia del transporte hicimos una normalización donde 100 puntos se le dan al microbús colectivo, que es el que más se utiliza, y el automóvil representa 62 puntos y el metro 6 puntos. Estos tres son los más importantes pero no son muy sustentables en las condiciones en las que están.

Hicimos otro análisis donde buscamos cómo se utilizan estos modos de transporte, y en aquellos distritos con baja marginación urbana, es decir, de mayor nivel socioeconómico, el primer modo de transporte es el automóvil, después el metro o metrobús y al final el microbús colectivo. En cambio, en los distritos con alta marginación urbana que están en la periferia utilizan el microbús colectivo, después el metro o el automóvil. Por ejemplo, en la

colonia Condesa se utiliza primero el auto, luego el metro, después los taxis de aplicación y después el microbús, pero, aunque haya todos los modos de transporte el primero que se utiliza es el auto. En otro lado, por ejemplo, en la zona de Padierna el primero que utilizan es el colectivo, después el auto y después el metro, aunque el metro está lejos. En los municipios de la periferia de la zona del Estado de México utilizan primero microbús, después autobús y bicicleta. Otro ejemplo es en Satélite cuyo nivel socioeconómico es alto, se utiliza el auto y en segundo lugar el microbús, aquí no se utiliza el metro porque está muy lejos. Esto nos da una buena idea de cómo podría mejorar la sustentabilidad, el metro es el modo de transporte que realmente puede reducir la cantidad de viajes y también se puede reducir la duración de estos viajes.

Entonces la idea es invertir en extender la red del metro y mejorarlo e invertir en vehículos, tal vez también en trenes ligeros. Esto puede reducir la contaminación, los tiempos de recorrido y la congestión, así como el calor que provocan. Estos modos de transporte no producen ruido y la infraestructura puede durar decenas de años. Si se hace una comparación a largo plazo el metro y este tipo de tranvías y trenes ligeros son los mejores modos de transporte. De manera general para autobuses y autos hay tecnologías, de las que ya hablaron mis colegas, pero para los vehículos eléctricos la electricidad debería ser generada por fuentes renovables, si está generada por petróleo, aunque no haya emisiones locales hay emisiones de gases de efecto invernadero.

Con respecto a los sistemas inteligentes de transporte tenemos sistemas avanzados de información de transporte público, los cuales, ya existen en otras partes del mundo y se ven como algo cotidiano, pero aquí ni siquiera tenemos paradas, entonces ofrecerle al usuario información en tiempo real sobre los autobuses que espera sería muy valioso para que no gasten tiempo. Esto podría mejorar mucho los viajes y el servicio al usuario y son tecnologías que no son costosas y que ya son comunes en otras ciudades del mundo, pero aquí no, solo hay un servicio muy limitado en el metrobús, pero no tenemos otros sistemas adaptativos de control de tráfico. Hay que mejorar el flujo en la red mediante sensores e información, mediante centros de control que nos permitan reducir los problemas de tráfico, la contaminación del aire, los accidentes y el consumo de combustible. Aquí se reduce principalmente el tiempo de recorrido porque los semáforos están coordinados y se reducen las demoras del tráfico producidas, principalmente, por los semáforos. Estos sensores envían la información al centro de control en tiempo real sobre la situación del tráfico, y los

centros coordinan la información de una intersección a otra; pueden modificar los tiempos del semáforo en verde para hacer que el tráfico fluya de la mejor manera. Estas herramientas cuestan menos que mucha de la infraestructura que se construye y podría traer beneficios, los cuales, serían siempre y cuando se implementen de una buena manera, en caso contrario pueden fracasar.

Por otro lado, estos sistemas tienen también detectores de incidentes que permiten una atención más rápida a los problemas de tráfico derivados de los accidentes y a la coordinación de los servicios de emergencia de manera automática. Hay otros sistemas avanzados de información de transporte que nos permiten mejorar viajes multimodales, por ejemplo, decirnos si empezamos un viaje de una manera y cuál es la mejor forma de continuarlo. Estos sistemas existen de manera muy limitada en México y son una solución que si se hace bien podría ayudar a mejorar el transporte.

Finalmente, otros desafíos que tenemos relacionados con el transporte público tienen que ver con los conductores que no están calificados, la seguridad en el transporte público, las calles con baches, las banquetas en malas condiciones, intersecciones que tienen un diseño geométrico inadecuado y falta de mantenimiento. Tenemos todavía más desafíos que otros países porque ni siquiera tenemos transporte eficiente para la mayoría de los habitantes. La gente hace grandes recorridos para ir a trabajar, son personas que no pueden trabajar desde casa y tienen que utilizar el transporte en las condiciones en las que lo tenemos, y con tanto tiempo de recorrido se traduce en reducción de la calidad de vida.

### **3.3 Ponencia del Mtro. Francisco Javier Aguilar García, Director de Vinculación de la Coordinación General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, SEDATU.**

Hoy queremos compartirles temas asociados al ordenamiento y la planeación y como la movilidad y la accesibilidad se vuelven ejes fundamentales en este ejercicio y sobre todo, con el ánimo de aportar a los temas que ya se han mencionado, es decir, cómo nos enfrentamos a esta visión sistémica y compleja del territorio, y un poco más compleja desde la perspectiva del estado y sus funciones. Lo que se traduce a estar sujetos a facultades, tiempos, presupuestos, en fin, creo que es parte de la dosis de realidad cuando planteamos

estas situaciones y bueno, el objetivo es presentarle algunas innovaciones institucionales asociadas a la movilidad, el transporte y la accesibilidad.

Antes me gustaría comentarles que los principales instrumentos de planeación con los que se rige la SEDATU, tienen que ver con la perspectiva del hábitat, es decir, esta posibilidad de ver el territorio desde un enfoque integral y con una visión dinámica y crítica en donde se han acumulado desventajas. Al interiorizarnos en el territorio y generar nuevas dinámicas éstas saltan porque es necesario integrarlas a retos de planeación, movilidad integral, transparencia, pluralidad, gobernabilidad, gobernanza, estrategias de multinivel intersectorial y multiescalar. Uno de los principales retos es cómo integramos las necesidades, las demandas y las inquietudes de los 3 niveles de gobierno y esto se traduce en algo que quisiéramos compartir.

En nuestro país se ha generado una política contradictoria que está sujeta a los estratos sociales, y a promover estos modos de transporte asociados a los modos particulares, individuales y motorizados, es decir, el vehículo versus la realidad de cómo se desplaza el grueso de la población. A nivel nacional sabemos que hay matices, sobre todo en las ciudades fronterizas o las grandes metrópolis como la Ciudad de México, Monterrey o Guadalajara que nos invitan a reforzar esta reflexión, es decir, al final el 37% de la población a nivel nacional se translada al trabajo en transporte público, o en una visión más real de la ciudad, digamos que, para asistir a la escuela que es un ejercicio de un sector particular de la población, está predominando el caminar.

En fin, quisieramos proponer 3 puntos principales: el primero, la gestión del tránsito y las soluciones que desde los gobiernos locales tradicionalmente se han dado y las responsabilidades de la federación de marcar nuevas directrices para modificar esos nuevos hábitos y, sobre todo, redistribuir el recurso público fortaleciendo otras formas de gestionar el tránsito vehicular. El segundo es poner en el centro el transporte, no necesariamente o exclusivamente desde una perspectiva de la ingeniería, sino desde la sensibilidad de los diferentes estratos sociales, como podemos mover las personas de una ciudad o un conglomerado urbano que, en el caso del Valle de México, se vuelve complejo, es decir, la realidad es que hay dinámicas y usos del suelo que implican una movilidad mucho más compleja, y que tiene que ver que gran parte del grueso de la población no tiene la proximidad a sus medios de trabajo, de recreación, en fin. Y por supuesto, el tercer

paradigma está asociado a elementos de habitabilidad y accesibilidad, y cómo acercamos o hacemos más real el derecho a la ciudad, desdoblando los distintos niveles de vulnerabilidad de vivir el territorio y el componente de género vinculado a ser mujer y sus translados. Es decir, la ciudad es vista como algo complejo y diverso que no se exime de la actual administración, sino que viene de un proceso más largo.

Destacamos 3 componentes del marco normativo en México; uno asociado a la Ley General de Cambio Climático, que surtió efecto a partir del 2012 a partir de una agenda global y que México se ha asociado con los principios rectores. En ese sentido, hasta el 2016 tenemos la nueva agenda urbana con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; en la cual se plasma con mayor claridad las responsabilidades de los 3 niveles de gobierno en cuanto a generar una infraestructura vial segura, accesible, universal y, por supuesto, poner en el centro de las causas la utilidad pública para garantizar, en su caso, ejercicios de planeación presupuestal.

Queremos compartirles también este ejercicio vinculado a la Ley General de Asentamientos Humanos, donde establece este instrumento de planeación del programa territorial operativo, y que, en la coyuntura del nuevo aeropuerto, se fijó como elemento central para poder atender una de las regiones de la zona metropolitana con mayores rezagos, y de articulación e integración al resto de la de la megalópolis. En ese sentido, nuestro objetivo es mostrar un esbozo general de este instrumento, pero sobre todo enfocarlo a cómo la movilidad urbana funge como una estrategia de ordenamiento metropolitano para articular estas dinámicas identificadas en el territorio. Vale la pena destacar que es un instrumento público y haré una síntesis de ella.

Partimos de este reconocimiento en donde la zona metropolitana del Valle de México no es uniforme, no es homogénea y heterogénea, y particularmente la zona norte de este conglomerado urbano, presenta retos no tan positivos como quisiéramos, en donde implica mirar el territorio con una visión sistémica, es decir, desventajas acumuladas a lo largo del tiempo y sobre todo, construidos con este modelo de desarrollo urbano vinculado a la producción de vivienda a partir del año 2000, que generó ciertas dinámicas no solamente asociadas a la movilidad, que es el tema que nos ocupa, sino a temas de seguridad por el abandono de estos núcleos o conjuntos habitacionales, en fin. El reto no era nada fácil y en la coyuntura de la reubicación del nuevo aeropuerto, la SEDATU lo asumió como un área

de oportunidad para poder generar nuevos elementos o nuevas agentes y subsanar algunas de estas directrices identificadas en el territorio.

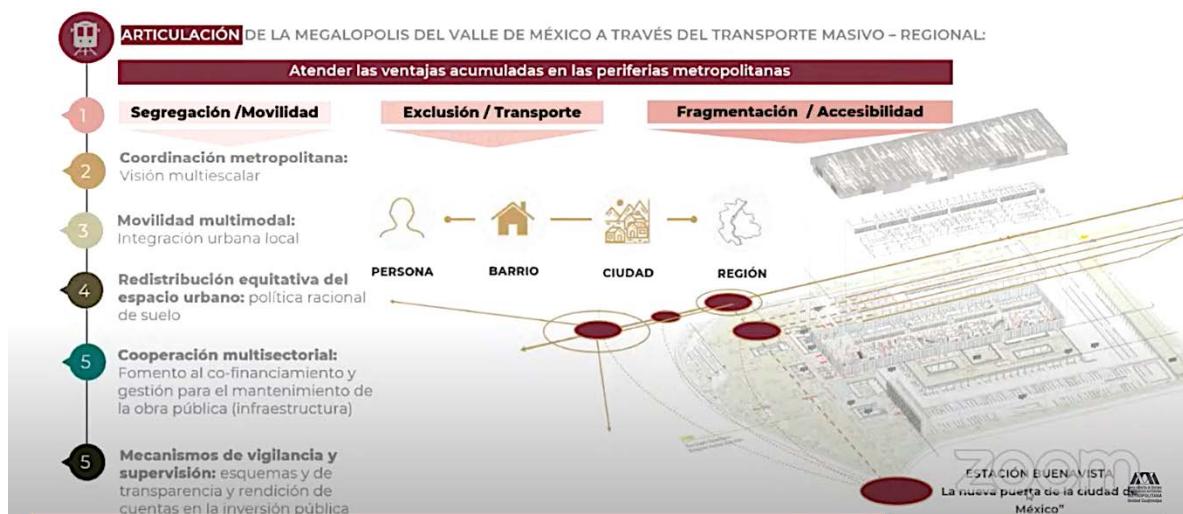
Este instrumento reconoce al menos 1 impacto inmediato en 8 municipios, 7 del Estado de México y Tizayuca, en el estado de Hidalgo; y en el debido respeto al Sistema Nacional de Planeación, los programas municipales de desarrollo urbano son los que dirigen la política y la designación del uso del suelo; pero ese instrumento mantiene una visión articulada de distintas secretarías, por las inversiones asociadas al aeropuerto, y de las inquietudes identificadas en estos 8 municipios y los Estados. En ese sentido, un planteamiento general de 5 grandes objetivos que se establecieron como una visión a corto, mediano y largo plazo; está la asociada a la accesibilidad que se genera a partir de nuevas dinámicas.

Se planteó que la zona norte del Valle de México estará notablemente integrada en el Valle de México por una infraestructura vial y un transporte articulado, este gran planteamiento implicó un trabajo de al menos 1 año para la reconstrucción de todos estos elementos, y al final quedaron establecidas 7 grandes estrategias asociadas a identificar estos polígonos de valor ambiental; estableciendo estrategias de mitigación y preventivas, sobre todo, con un enfoque de gestión integral de riesgo de manera transversal. El tema hídrico también se vuelve nodal en ese instrumento, y de esta manera se fueron estableciendo todas las estrategias hasta encontrar las de movilidad, que al menos son 5 grandes estrategias o acciones que buscan poner en el centro de la discusión y en la planeación al transporte público masivo y semi masivo, es decir, generar condiciones y oportunidades de articulación en lo local, pero visto también desde su necesidad de fortalecer las dinámicas con el resto de la región, tanto con la Ciudad de México como con las otras ciudades periféricas de la megalópolis, es decir, Pachuca, Querétaro, Toluca y Puebla.

Estas estrategias están establecidas y arropadas en un programa integral de movilidad que está en desarrollo, y tiene que ver con la planeación de la movilidad, estrategias vinculadas a la estructura vial, la identificación de nuevos centros logísticos e industriales, y vale la pena destacar la coyuntura que se ha promovido en el último año, la necesidad de ampliar las superficies de este tipo de usos de suelo, atendiendo el comercio y esta nueva dinámica de consumo se pone en el centro en esta región para poder tener una mejor convivencia con estas nuevas dinámicas. Contamos con nuevas necesidades y demandas asociadas a

la seguridad vial y todo lo asociado al impacto en el mediano y largo plazo en el medio ambiente.

Para nosotros es fundamental ver esta estrategia desde el enfoque de la política del suelo en la región, como bien apuntaba al inicio de mi intervención, encontrábamos una región con importantes retos en el uso intensivo habitacional, tanto formal como informal, e identificando también dinámicas aún permanentes asociadas a medios de vida agropecuarios; creemos que el programa del territorio operativo nos da la oportunidad de blindar estos polígonos y tener un acercamiento a un uso racional del suelo. Por lo tanto, la estrategia de suelo se estableció dentro de estos criterios; el primero es la recuperación de la vivienda abandonada, ya que hay 117,000 viviendas deshabitadas especialmente en Zumpango y Tecámac. Una vez atendida esta problemática podríamos entrar al segundo nivel que son lotes urbanos vacíos de los cuales, hay una reserva de 1537 hectáreas.



En fin, a partir de una estrategia de ordenamiento territorial la agenda de movilidad no podrían ir de la mano si no reconocemos las dinámicas y una mejor convivencia sobre las demandas sociales asociadas a este fenómeno que se construye durante más o menos 10 o 15 años. Es un reto acumulado que va articulado desde la perspectiva del impulso de la nueva dinámica que implicará la operación del nuevo aeropuerto como un nuevo subcentro urbano en esta región. Hay un compromiso con los 3 niveles de gobierno y hoy se están elaborando los programas municipales de desarrollo urbano, identificando estas directrices en lo general. También hay un compromiso por parte de los gobiernos locales de asumir

este reto para ir aterrizando; en este caso de estudio, identificamos que es necesario una mirada multidisciplinaria y multisectorial para poder atender esta nueva demanda de movilidad en la región, y quizás ir generando algún espejismo en lo que se plantea en el foro y la respuesta del ordenamiento territorial. Creemos que la movilidad o más bien la segregación debe ser vista como un área de oportunidad que se puede atender desde la perspectiva de la movilidad.

Sobre la exclusión al acceso del servicio de transporte, vemos a la accesibilidad como la herramienta para reducir o mitigar esos elementos de fragmentación ocasionados por la política de vivienda masiva que se dio en esta región. Hay una serie de elementos que nos acompañan en esta visión de planeación del territorio vista como una triada, es decir, la planeación no podrá ser sin la coordinación y la gestión.

En este sentido creemos que la ampliación del tren suburbano es el elemento fundamental para la activación y el máximo aprovechamiento de esa nueva infraestructura aeroportuaria, no solamente para atender la demanda propia de los pasajeros, sino con el pretexto de atender una zona que está asociada a la inseguridad durante los traslados. Y ni hablar de los tiempos que implica trasladarse a la zona central de la Ciudad de México. Este proyecto lo lidera la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. La SEDATU acompaña con directrices este proceso, tanto en la construcción del trayecto como de las estaciones; y vale la pena destacar estos 24 nuevos kilómetros permitirán una conexión en al menos 40 minutos de la zona central de la ciudad a la estación Buenavista. Lo que se busca es que estas estaciones partan desde el precepto de la multi modalidad, de reconocer dinámicas locales y necesidades; de mandar el desplazamiento a la zona central y, por tanto, se ven obligadas a generar en su proyecto arquitectónico la posibilidad de integrar todos los niveles de modos, iniciando desde el caminar hasta atender todas las dinámicas identificadas.

Creo que hasta aquí he dado algunos elementos que desde la Sedatu nos preocupan, y que promueven nuestra agenda de trabajo junto con la SCT para dar a los pasajeros de los municipios una opción económica, segura y rápida. También es el pretexto para promover nuevas alternativas de movilidad, reconocerlas en el territorio y mirar varios modelos de movilidad, modos de translado e identificar la diversidad de flujos y escalas para poder integrarlas al menos en estos ejes asociados al transporte público.

Quizá a manera de provocación pondría sobre la mesa algunos retos y oportunidades que este tipo de infraestructuras nos estarían brindando; está la ampliación del tren suburbano pero también está el tren hasta Toluca, los proyectos de conexión con la Zona Oriente del Estado de México, en fin, la posibilidad de mirar al transporte público masivo articulado y que pueda atender las desventajas acumuladas de las periferias metropolitanas; y desde la movilidad, el transporte y la accesibilidad, poder generar al menos estos 5 componentes. Estimular la coordinación metropolitana desde una visión multi escalar para poder promover esta movilidad multimodal desde la integración urbana local, es decir, hay efectos inmediatos en el espacio público que tienen que ser atendidos.

Vamos hacia un momento de promover la cooperación multisectorial, de cómo generamos alternativas de financiamiento para la gestión y el mantenimiento de la obra pública. Creo que es una responsabilidad compartida y eso habría que impulsarlo aún más. Por supuesto también están los mecanismos de vigilancia y supervisión asociados a esquemas de transparencia y rendición de cuentas, es decir, cómo ponemos sobre la mesa el reto de mirar a las ciudades en su complejidad regional, pero desde los efectos y las demandas de las personas, y en ese sentido las infraestructuras y los equipamientos que se promuevan asociados al transporte público masivo; esto implicaría transformar la ciudad.

Para finalizar creemos que es importante comunicar estas perspectivas, al menos ese es el mandato que tenemos, desde una visión sana, solidaria, segura y sustentable; el impulso a la gestión local para los proyectos; es decir, como la federación, puede ser una inversión semilla y detonar nuevos procesos en las demás zonas metropolitanas. En fin, hay una serie de elementos como los instrumentos de evaluación socioeconómica, el mayor aprovechamiento de la infraestructura, y sobre todo, la integración de la planeación territorial en los esquemas y los retos que nos presenta comunicar e integrar la movilidad de las ciudades. Algunos de los elementos que acompañan este tipo de ejercicios que se están desarrollando desde la federación se enmarcan en varios retos, y hoy por hoy avanzan las distintas iniciativas en las cámaras, altas y bajas de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial y los distintos planteamientos en este sentido; por lo tanto, esperamos que pronto podamos llegar a un consenso de las distintas partes y visiones políticas. En fin, aquí les presentamos un marco de referencia sobre algunas innovaciones institucionales para atender la movilidad desde los cimientos de la planeación.

## **Conclusiones.**

### **Dr. Salomón González Arellano**

Gracias a todas y todos los participantes de las dos mesas. La idea de hacer este foro sobre movilidad, transporte y accesibilidad fue impulsarla desde los estudios del futuro. Algunos colegas, desde hace un par de años, hemos tratado de aumentar nuestra literacidad del futuro y hemos visto un aumento en los estudios urbanos y una preocupación explícita sobre que va a pasar en el futuro. Hay mucha literatura y posturas; quizá retomaría la visión de Bruno Latour sobre el cambio de paradigma del futuro donde, en la modernidad, cambiamos de paradigma y es el futuro el que se nos acerca, empieza a haber deadlines que institucionalmente se están construyendo y socioecológicamente se están manifestando, por ejemplo, el cambio climático.

Entonces este es un ejemplo de como pensar el futuro es un cambio epistemológico donde las incertidumbres que sentimos tienen que ver con el desajuste de los modelos científicos a la realidad. Hay quienes dicen que el futuro sera post-carbono, post-patriarcal, post-colonialista, post-capitalista y post-naturalista. Entonces la complejidad y los desafíos son post-disciplinarios; y es estimulante en términos intelectuales y retomo la intervención de Areli donde ver el futuro en algo determinista es una visión horrible, hay que tener una visión de construcción, lo que requiere muchas herramientas de imaginación. Entonces hay que ver la diversidad de posibilidades para innovar.

## Anexo. Agenda del foro del día 6 de mayo del 2021.

**Foro Problemas Metropolitanos: Acciones para su Atención**

**Temática:**  
**ESCENARIOS FUTUROS DE  
MOVILIDAD-TRANSPORTE-ACCESIBILIDAD**

**JUEVES 6 DE MAYO DE 2021**

**9:30 – 10:00 horas CEREMONIA DE INAUGURACIÓN**

Mtro. Andrés Lajous, Titular de la Secretaría de Movilidad, CDMX  
Mtro. Álvaro Lomelí Covarrubias, Coordinador General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad, SEDATU  
Dr. Eduardo Peñalosa Castro, Rector General de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Presidente del Consejo Regional del Área Metropolitana (CRAM)  
Mtro. Jaime Valls Espón, Secretario General Ejecutivo de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)

**10:00 – 12:00 horas**  
**MESA 1: ESCENARIOS FUTUROS**

MODERA: Mtra. Claudia Ortiz Chao, UNAM, México  
Dr. Jérôme Monnet, Université Gustave Eiffel, Francia  
Dra. Priscilla Connolly, UAM, México  
Mtro. Andrés Lajous, Titular de la Secretaría de Movilidad, CDMX  
Dr. Leonardo Martínez Flores, IBERO, México

**12:00 – 12:30 RECESO**

**12:30 – 14:30 horas**  
**MESA 2: INNOVACIONES EN TRANSPORTE, MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD**

MODERA: Dra. Ruth Pérez López, UAM, México  
Dr. Luis Miranda, McGill University, Canadá  
Dra. Angélica del Rocío Lozano Cuevas, UNAM, México  
Mtro. Álvaro Lomelí Covarrubias, Coordinador General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad, SEDATU  
Mtra. Areli Carreón García, Alcaldesa de la bicicleta en la CDMX y fundadora de Bicitekas

**14:30 – 15:00 horas RELATORÍA Y CLAUSURA**

Dr. Salomón González Arellano, UAM, México

**Gestión 2017-2021**  
**CRAM**  
Consejo Regional del Área Metropolitana de la ANUIES

**UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA**  
Casa abierta al tiempo