



## Futuro de la Movilidad

**Alejandro Henao, Ph.D.**

Postdoctoral Researcher  
Alejandro.Henao@NREL.gov

ONU and Move  
Movilidad en América Latina  
June 20, 2018



*Cali* por  
LINA BOTERO

***Cali, Colombia***

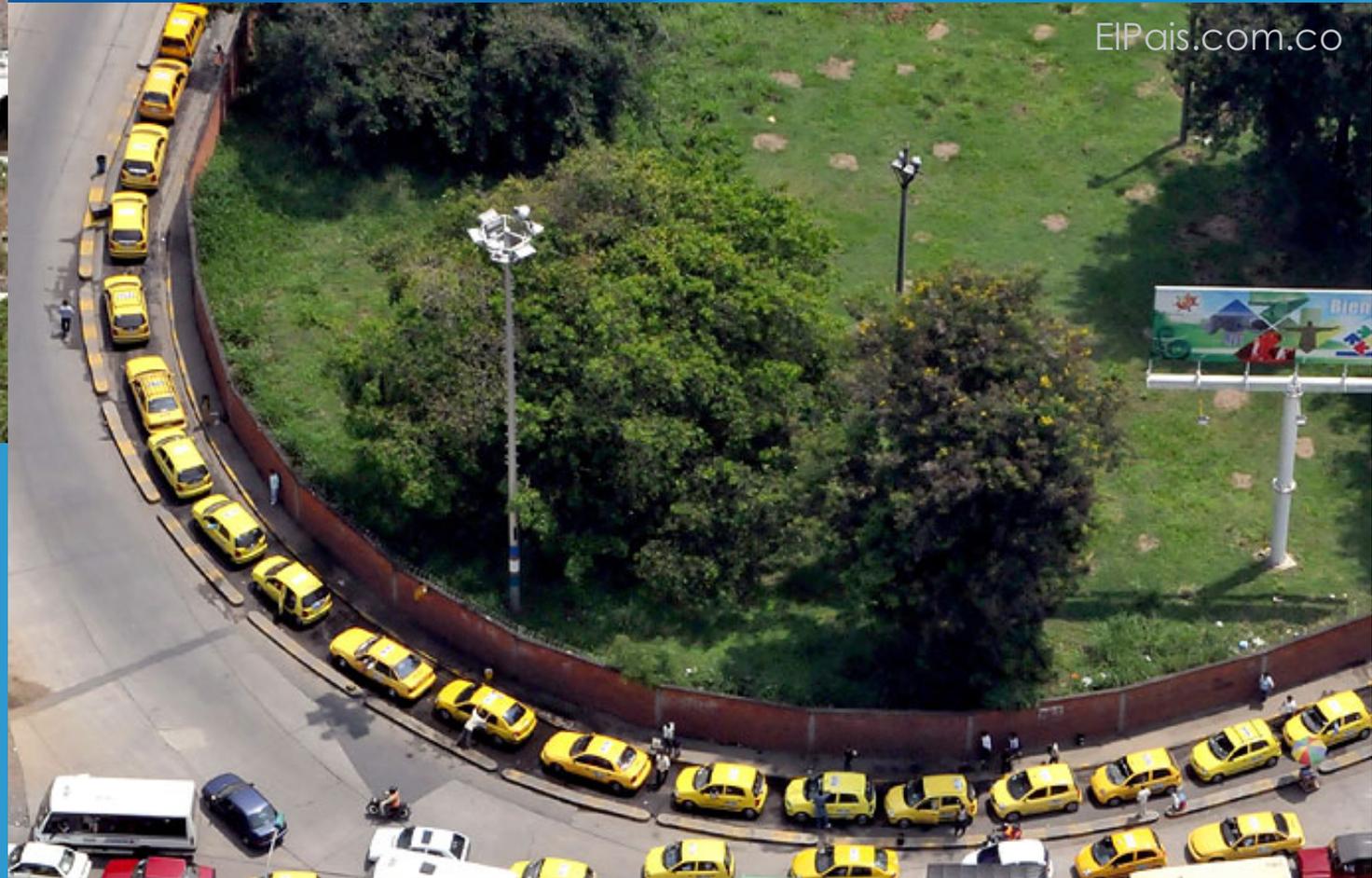


***Cali, Colombia***

# *Cali, Colombia*



# Cali, Colombia



ElPais.com.co



***Cali, Colombia***

# Dilema



Comprar Carro?



Viajar en el Mundo?



***Summit County, Colorado***



Karl Gehring, Denver Post

## *Front Range, Colorado*

“Una ciudad rica NO ES una ciudad donde las personas andan en carro.  
Una ciudad rica es una ciudad donde las personas NO TIENEN QUE andar en carro”

# Servicios de Transporte Emergentes



# Las 3 Revoluciones del Transporte (Vehículos Eléctricos, Autónomos y Compartidos)

Que están haciendo (y harán) los servicios emergentes a nuestras ciudades?



# Que oportunidades y riesgos existen para la sociedad?



# Definiciones y Aclaraciones

# Definiciones

## Servicio de Taxi y plataformas

- Ride-hailing
- Ridesourcing
- App-based rides
- Transportation Network Companies (TNCs)



## Vehículos Autónomos

- Automation
- Automated Vehicles (AVs)



# Definiciones

## Ride-hailing ≠ Ridesharing

Viajar en Taxi (o end Uber) no es lo mismo que un viaje compartido



**AP** **AP STYLEBOOK**

[Home](#)

**Uber** Ride-hailing services such as Uber and Lyft let people use smartphone apps to book and pay for a private car service or in some cases, a taxi. They may also be called *ride-booking services*. Do not use *ride-sharing*.



# Que oportunidades y riesgos existen para la sociedad?



# Impactos de las TNCs (Uber)

## SF blasts Uber, Lyft for downtown traffic congestion



Ride-hail companies like Uber and Lyft are being blamed by the San Francisco Municipal Transportation Agency for a lack of regulation that has led to increased traffic in The City. (Ekevara Kitpowsong/Special to S.F. Examiner)

By Joe Fitzgerald Rodriguez on December 11, 2016 1:00 am

The potential 45,000 Uber and Lyft drivers circling San Francisco streets for commute fares are gumming up city traffic, according to transit officials.

In a recent state regulatory filing, the San Francisco Municipal Transportation Agency took the California Public Utilities Commission — which is tasked with regulating ride-hail companies — to task for failing to reasonably limit the industry's explosive growth.

A screenshot of a New York Times article. The page header shows the New York Times logo and navigation icons. The article title is "City Hall and Uber Clash in Struggle Over New York Streets" by Matt Flegenheimer and Emma G. Fitzsimmons, dated July 16, 2015. Below the title is a photograph of a group of men in suits, some holding microphones, gathered around a table in a restaurant setting. The caption below the photo reads: "David Plouffe, a top Uber operative, at Sylvia's restaurant in Harlem on Tuesday, was joined by more than a dozen community leaders, all of them critical of a proposed cap on the..."

# Datos para informar e investigar?

## STREETSBLOG SF

Pedestrian Safety / Bicycling / Muni / Parking / Peninsula / California



### Lyft and Uber Won't Release Data to Shed Light on How They Affect Traffic

By Aaron Bialick Jun 30, 2015

As ride-hail services like Lyft and Uber have boomed in San Francisco and other cities, proponents claim they help reduce demand for parking and road space by making it easier for people to own fewer cars. But very little data has been released by the ride-hail companies that would allow experts to assess their impact on streets and traffic.

In a panel discussion yesterday, Lyft's Curtis Rogers emphasized that reducing car ownership is "our end goal that we think we share with the city."

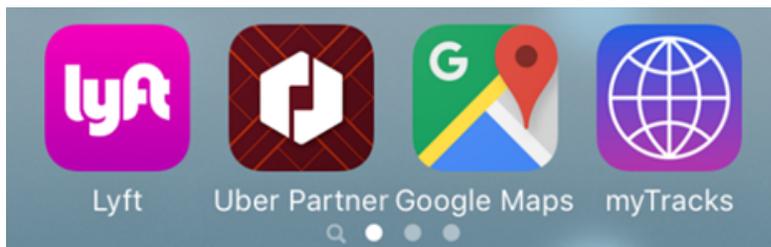
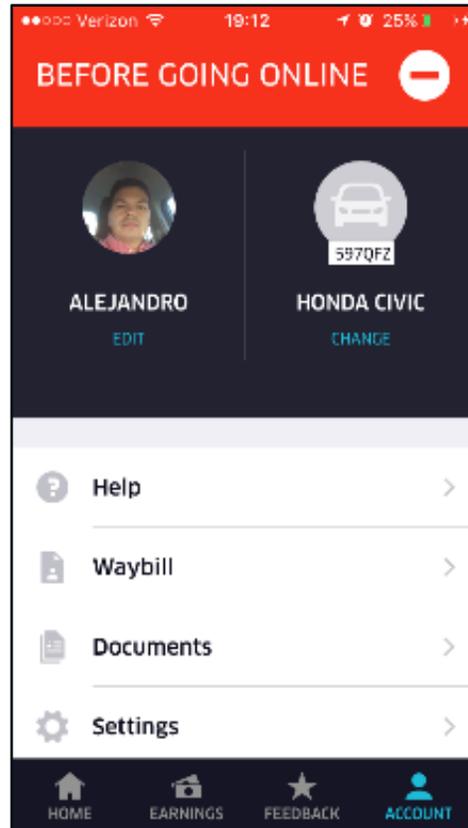
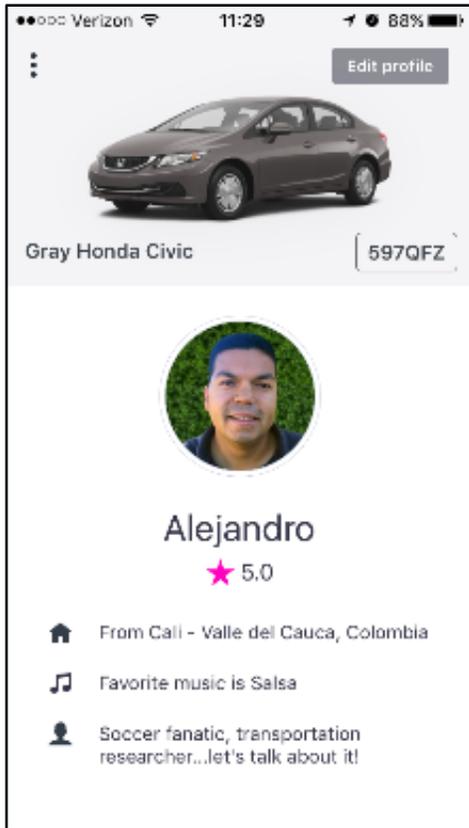
But when Thea Selby of the SF Transit Riders Union pressed Rogers for data to show whether Lyft might be substituting for transit trips more than car trips, he said he couldn't provide it. Rogers insisted, however, that Lyft doesn't want to compete with Muni, walking, or bicycling. "We think we're just one more piece to the puzzle."

"We celebrate Muni getting better," said Rogers. "We're well aware that if we pulled everyone off of Muni and put them in

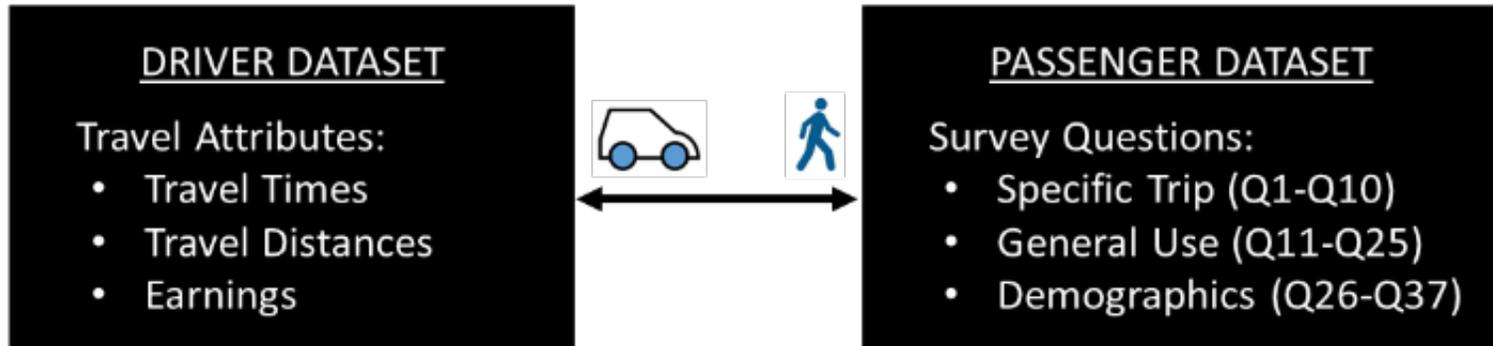


Photo: Jason A. Staats/Twitter

# Experimento Natural del Doctorado



# Data (Estudio en Denver, Colorado)



416 Viajes:  
198 Lyft, 164 UberX,  
39 LyftLine, 15 UberPool



311 Entrevistas a  
Pasajeros

PORCENTAJE DE  
RESPUESTA: 87.5%

Necesitamos mas información e investigación para entender los impactos del transporte emergente y la movilidad a futuro

# Impactos de los TNCs en Energía

Transportation Network Companies (TNCs)



Energy Impacts

TEMA		INVESTIGACION	IMPACTOS EN LA ENERGIA	
Proveedor (TNC)	Vehículos	Son los vehículos de TNCs más eficientes en gasolina (kilómetros por galón)? Mayor numero de vehículos eléctricos?	+	
		Hay mayor numero de vehículos TNCs por demanda?		-
	Sin Pasajeros	Distancia recorrida sin pasajeros		-
Consumidor (Pasajero)	Cambios en La Movilidad	Adquisición de Vehículo	+	-
		Viajes Compartidos	+	
		Cambio de Modo y Estilos de Viaje	+	-
		Aumento de Viajes Inducidos		-
		Ubicación de Residencia y Hotel	+	-
Ciudad	Infraestructura	Densidad, Parqueaderos, Infraestructura multi-modal	+	

Distancia sin Pasajero

# Distancia sin pasajero (deadheading)

El termino “deadheading” es usado en la industria de taxis y de camiones, y se refiere a la distancia recorrida sin pasajeros o sin carga



# Distancia sin pasajero



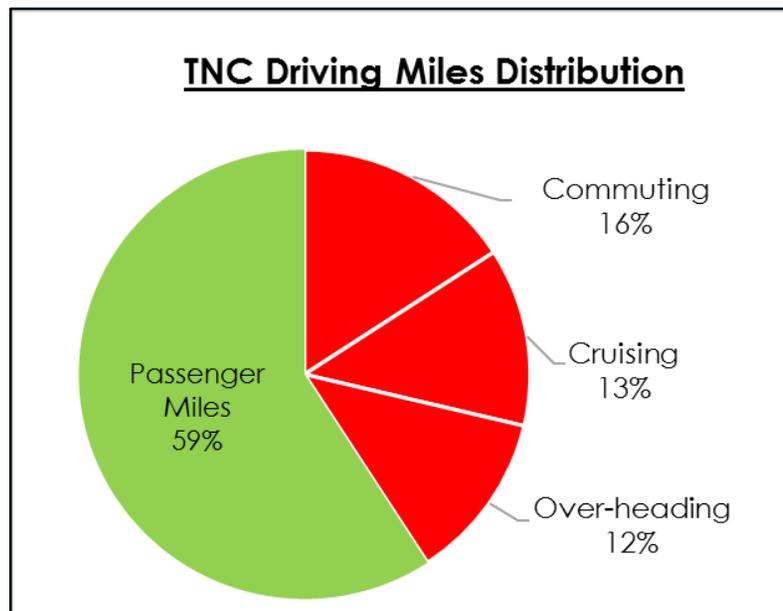
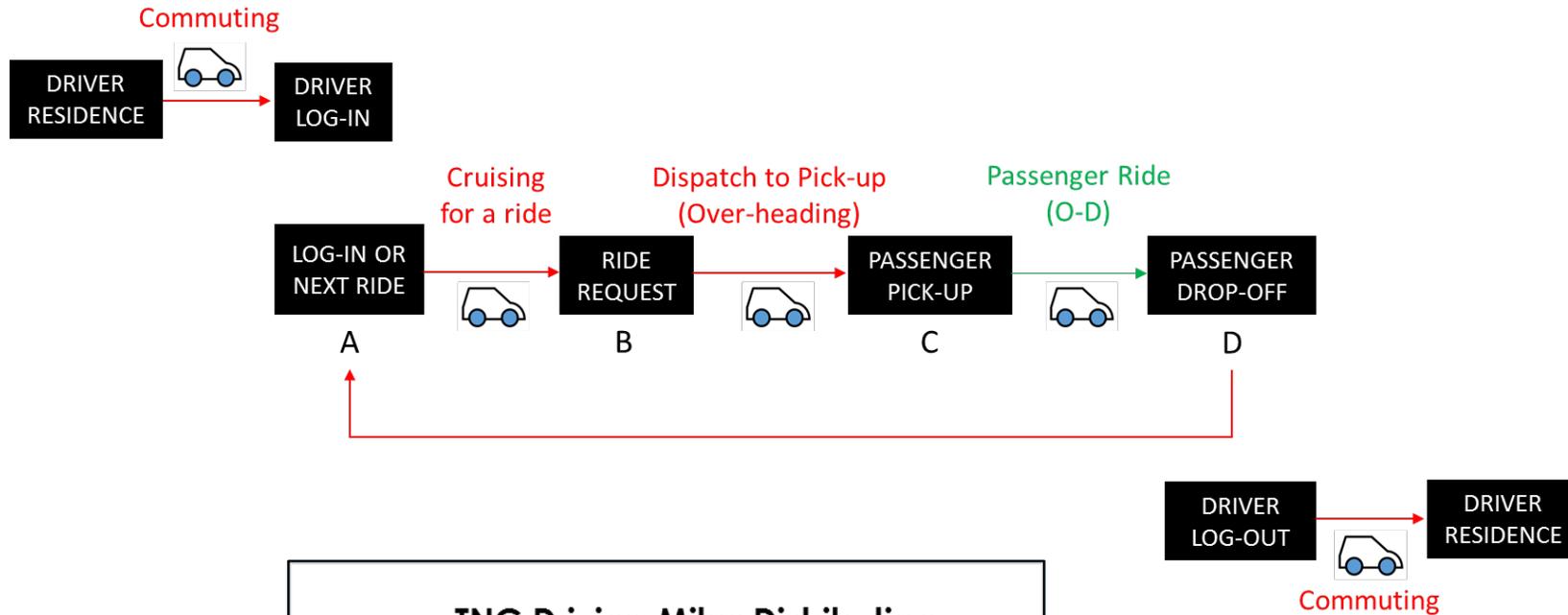
**The Story Behind Shareece Wright's 540-Mile-Plus Uber Ride —**  
<https://theringer.com/shareece-wright-uber-driver-chicago-buffalo-758a0ae0feb8> ▼

# Distancia sin pasajero



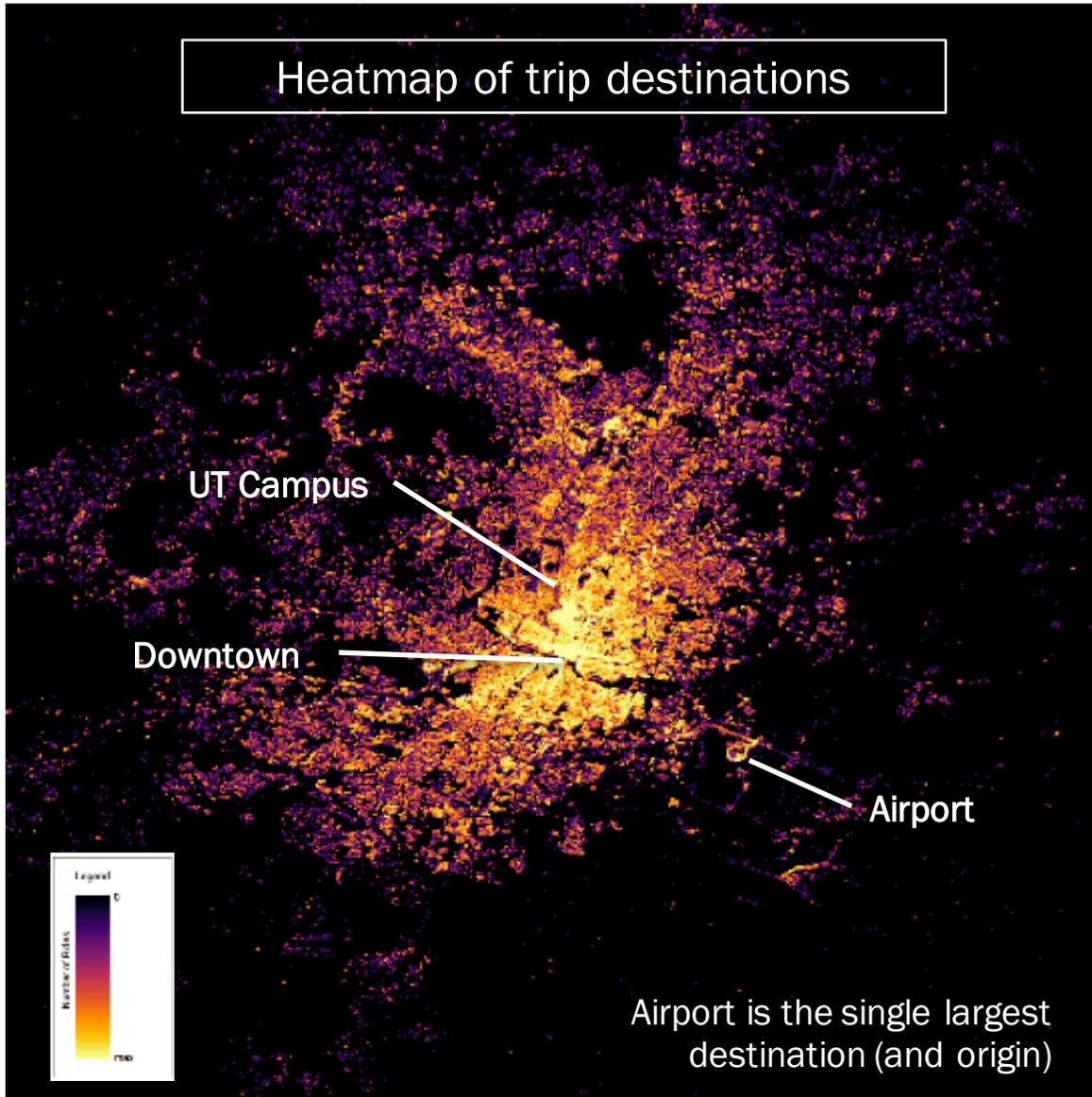
The Story Behind Shareece Wright's 540-Mile-Plus Uber Ride — <https://theringer.com/shareece-wright-uber-driver-chicago-buffalo-758a0ae0feb8>

# Distancia sin pasajero (Estudio en Denver)



# Distancia sin pasajero (RideAustin)

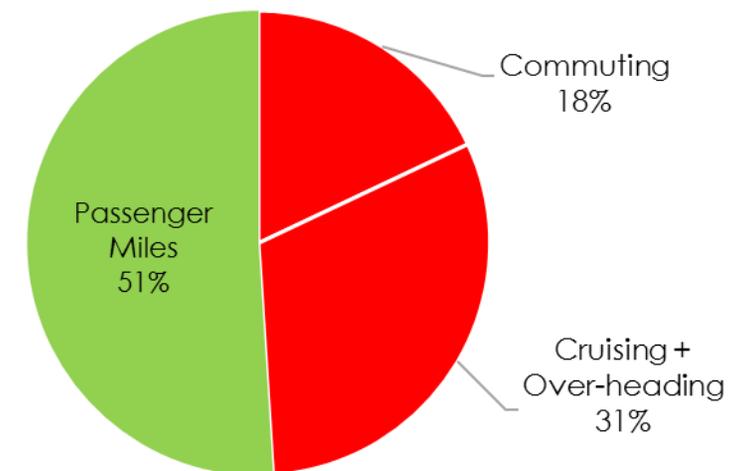
Heatmap of trip destinations



## RideAustin data numbers

- Sample duration: 10 months
- Period: June 2016 to April 2017
- 4,961 unique drivers & vehicles
- 261,000 unique riders
- 1.5 million trips

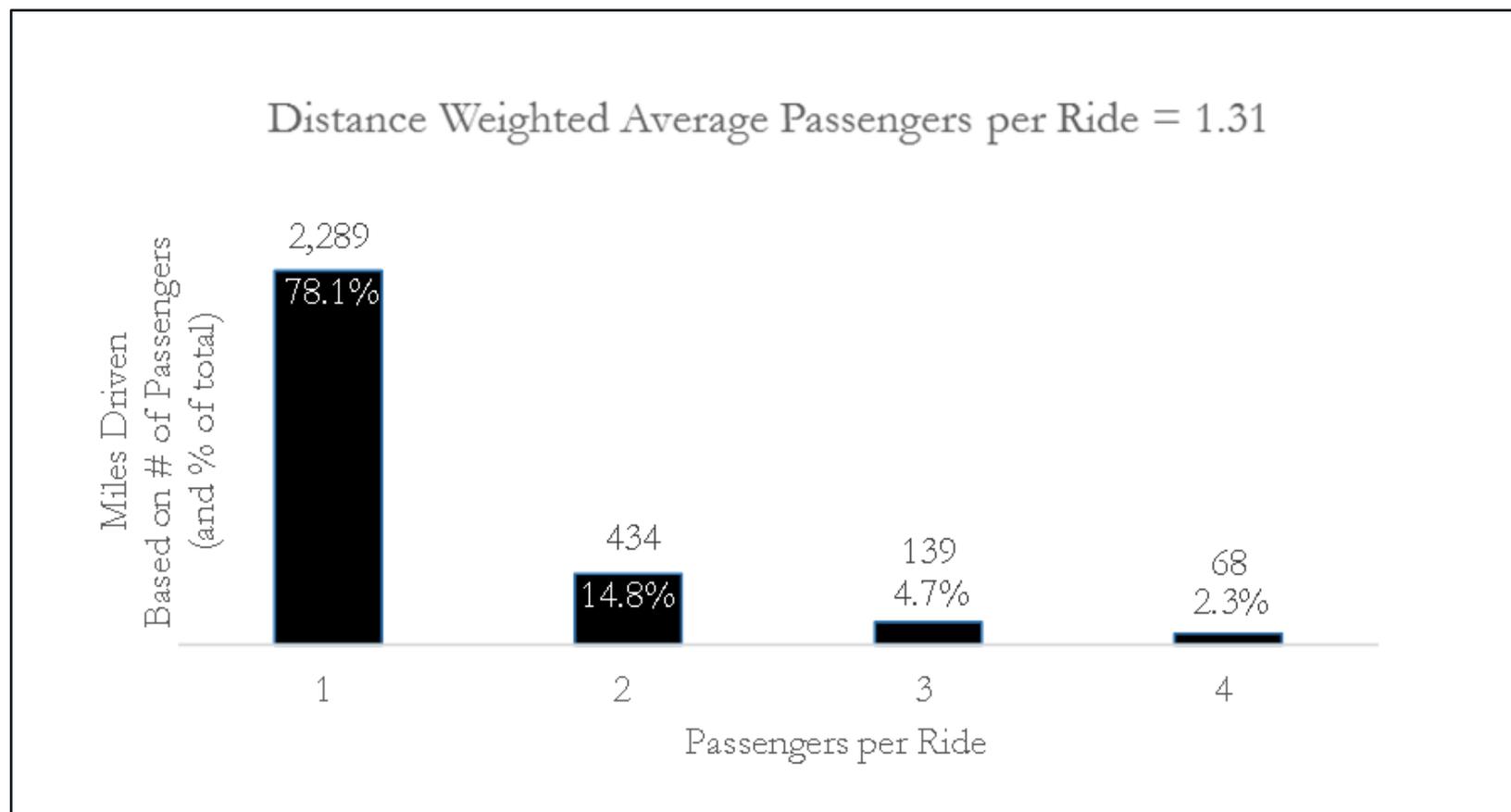
## TNC Driving Miles Distribution



El Total de la distancia recorrida  
sin pasajero de los TNCs esta  
entre el 40%-50%

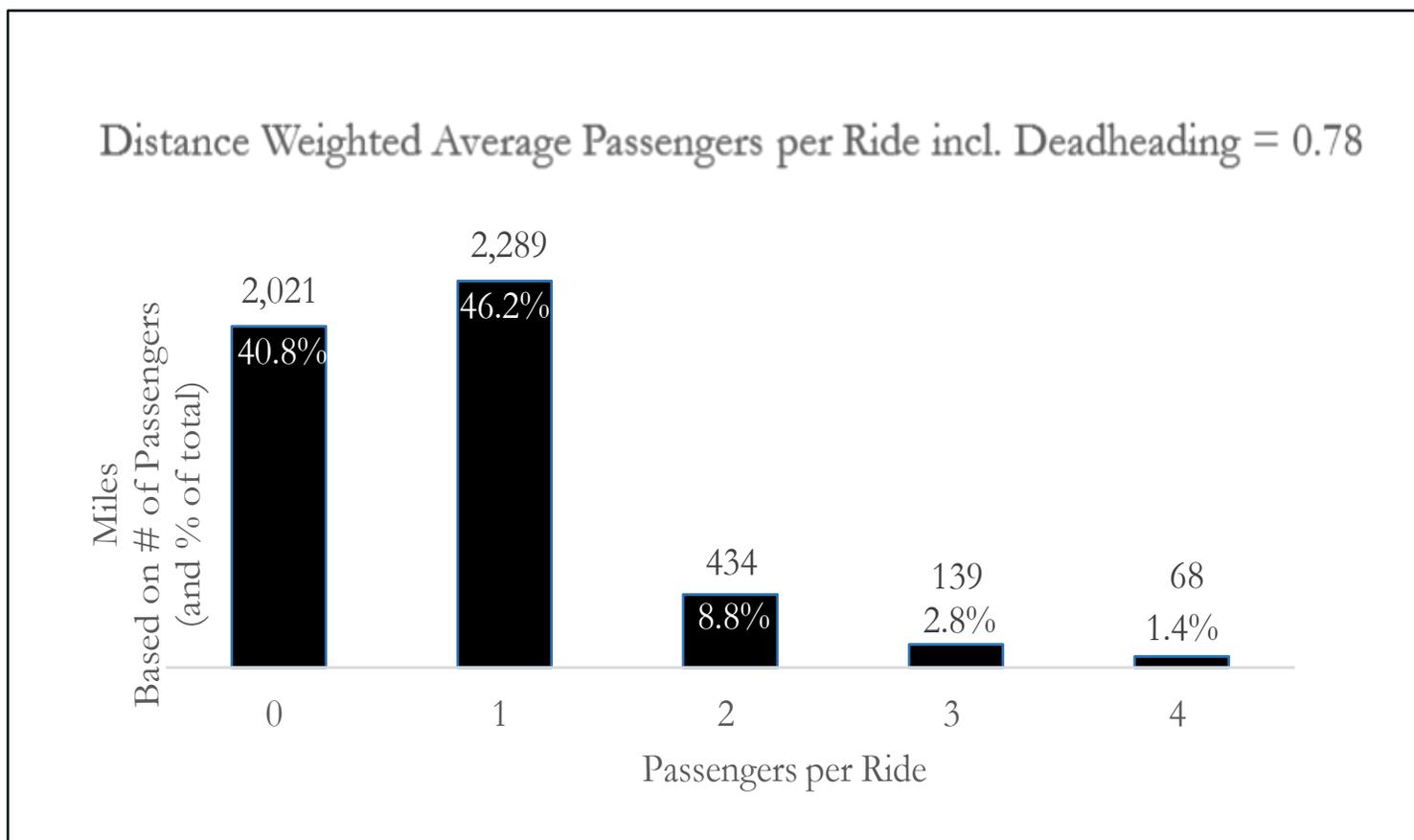
# Numero de Pasajeros por Vehículos

# Pasajeros por Vehículo (Estudio de Denver)



VMT per Passenger Occupancy (n=2,930)  
Weighted Average: 1.31

# Pasajeros por Vehículo (Estudio de Denver)



VMT per Passenger Occupancy (n=4,951)  
Weighted Average: 0.78

Y los servicios de UberPool  
y LyftLine?

Esos son “compartidos”!

# Los Servicios Compartidos de TNCs

- Porcentaje de servicios pedidos
- Encuentros reales
- Razones para usar estos servicios:
  - Costo
  - Arriesgando el sistema
  - Otras motivaciones?
- Como se comportan habitualmente estos pasajeros?
  - Uso del carro o multi-modales (ej. bus)

# Cambios en Adquisición de Vehículos

# Adquisición de Vehículo

THE WALL STREET JOURNAL. Subscribe now | Sign in  
**\$12 for 12 Weeks**

Home World U.S. Politics Economy **Business** Tech Markets Opinion Life & Arts Real Estate Search

TECH **Tesla's China Dream**  
Edges Closer to Reality

U.S. NEWS **Billery, Kibbakis**  
Alleged at Top NCAA  
Basketball Program

TECH **Cher Is Losing Its**  
Car-Mile License in  
London. What ...

REAL ESTATE **After Zoo Palacki Lists**  
Los Angeles Villa for  
\$38.5 Million

OPINION **The**  
Costs...

**The End of Car Ownership**  
Ride sharing and self-driving vehicles will redefine our relationship with cars. Auto makers and startups are already gearing up for the change.



Mitel & ShoreTel  
are now one.  
Powering connections in the cloud  
is now brilliantly simple.

Mitel  
Powering connections

Watch the video >

For auto giants, the new ownership models—whether for traditional cars or self-driving ones—constitute a major threat. ILLUSTRATION: R. KIKUO  
JOHNSON FOR THE WALL STREET JOURNAL

By *Tim Higgins*  
June 20, 2017 10:10 p.m. ET

400 COMMENTS

13% de los pasajeros en Denver respondieron que ellos (o su hogar) tienen menos vehículos a raíz de los TNCs

# Adquisición de Vehículo

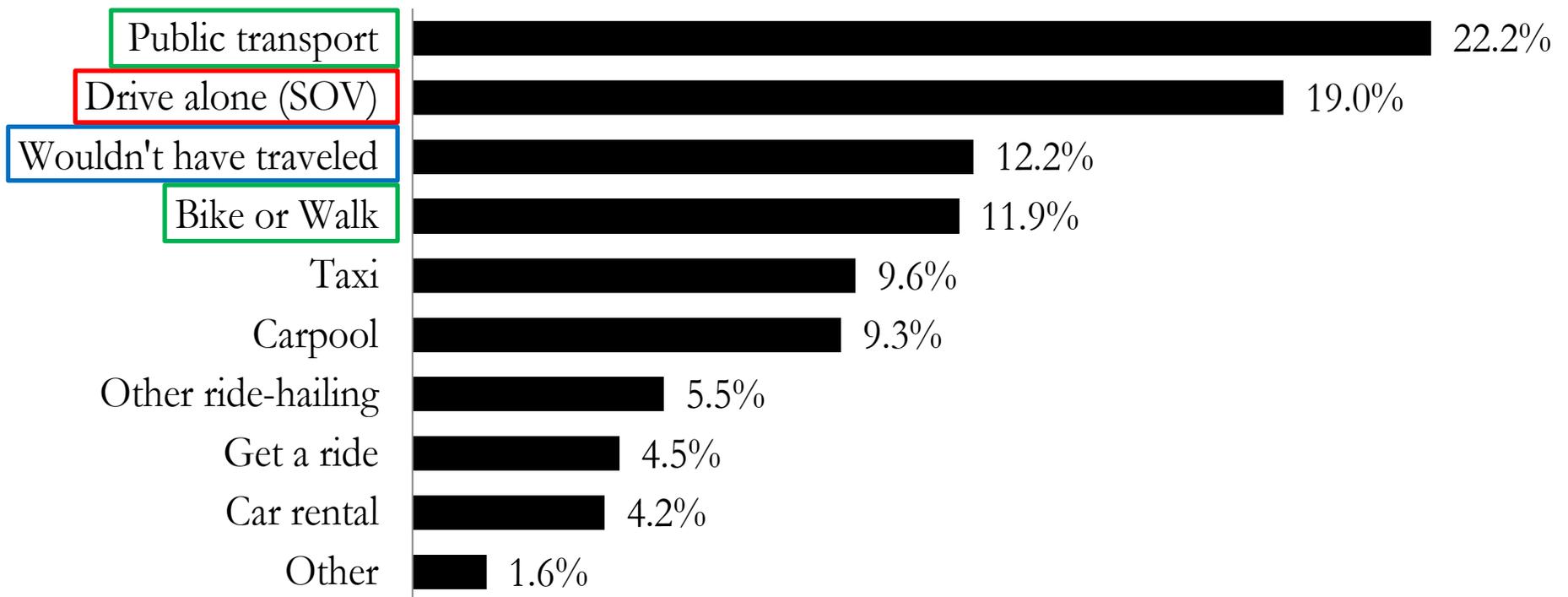
## Resultados Preliminares (212 ciudades en U.S.A.)

- Registro de vehículos, en general, no ha cambiado con la entrada de TNCs pero el efecto del empleo cambia
  - Baja para el público en general
  - Aumenta para los conductores
- Las TNCs podrían estar sirviendo como una herramienta para acceder a tener carro
- El promedio de edad del vehículo aumenta con la entrada de TNCs, sugiriendo que el público en general lo está pensando dos veces antes de renovar un carro

# Cambios en la Movilidad

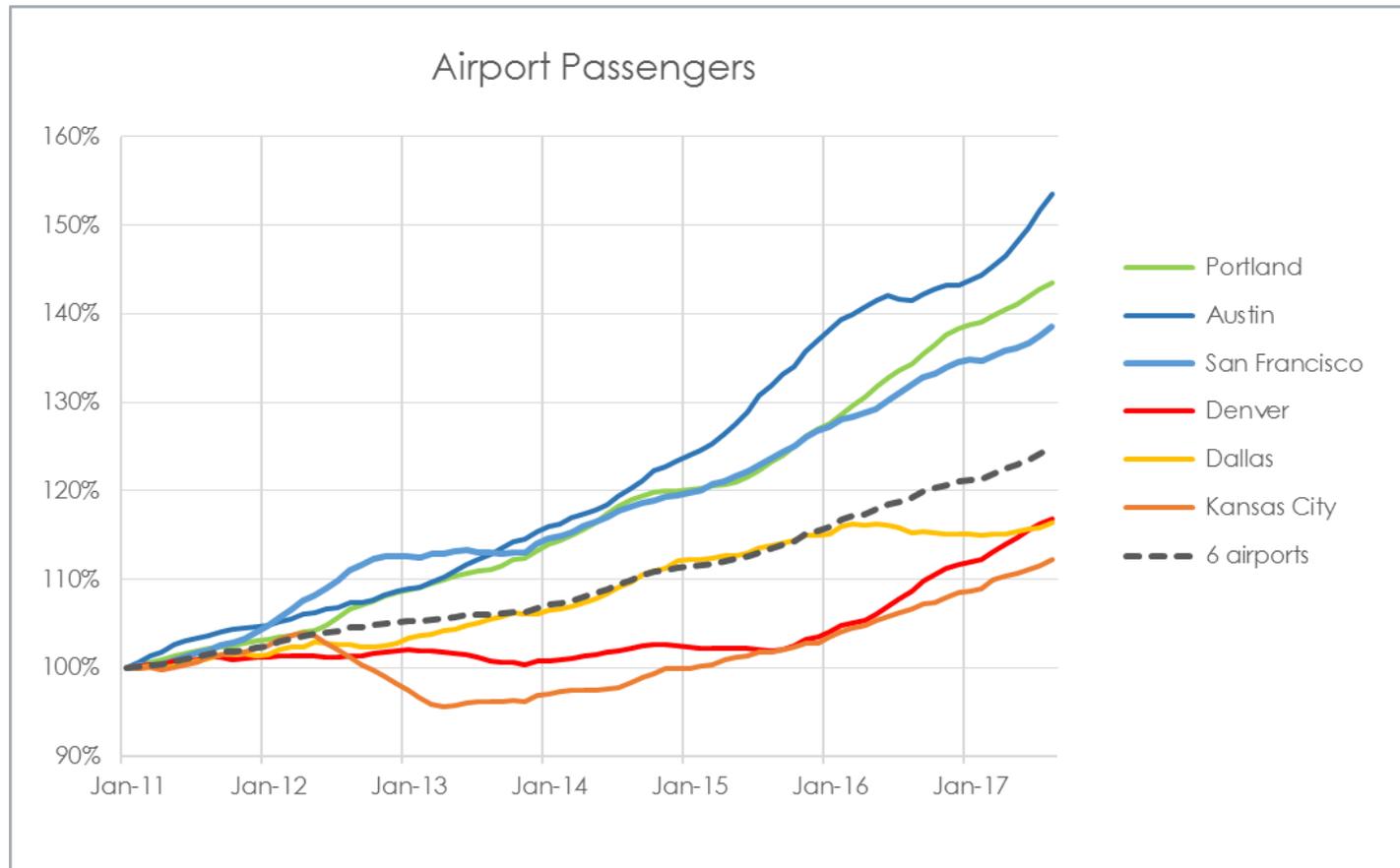
# Cambios de Modo (Estudio de Denver)

For this trip, how would you have traveled if Uber/Lyft wasn't an option?



# Aeropuertos y los TNCs

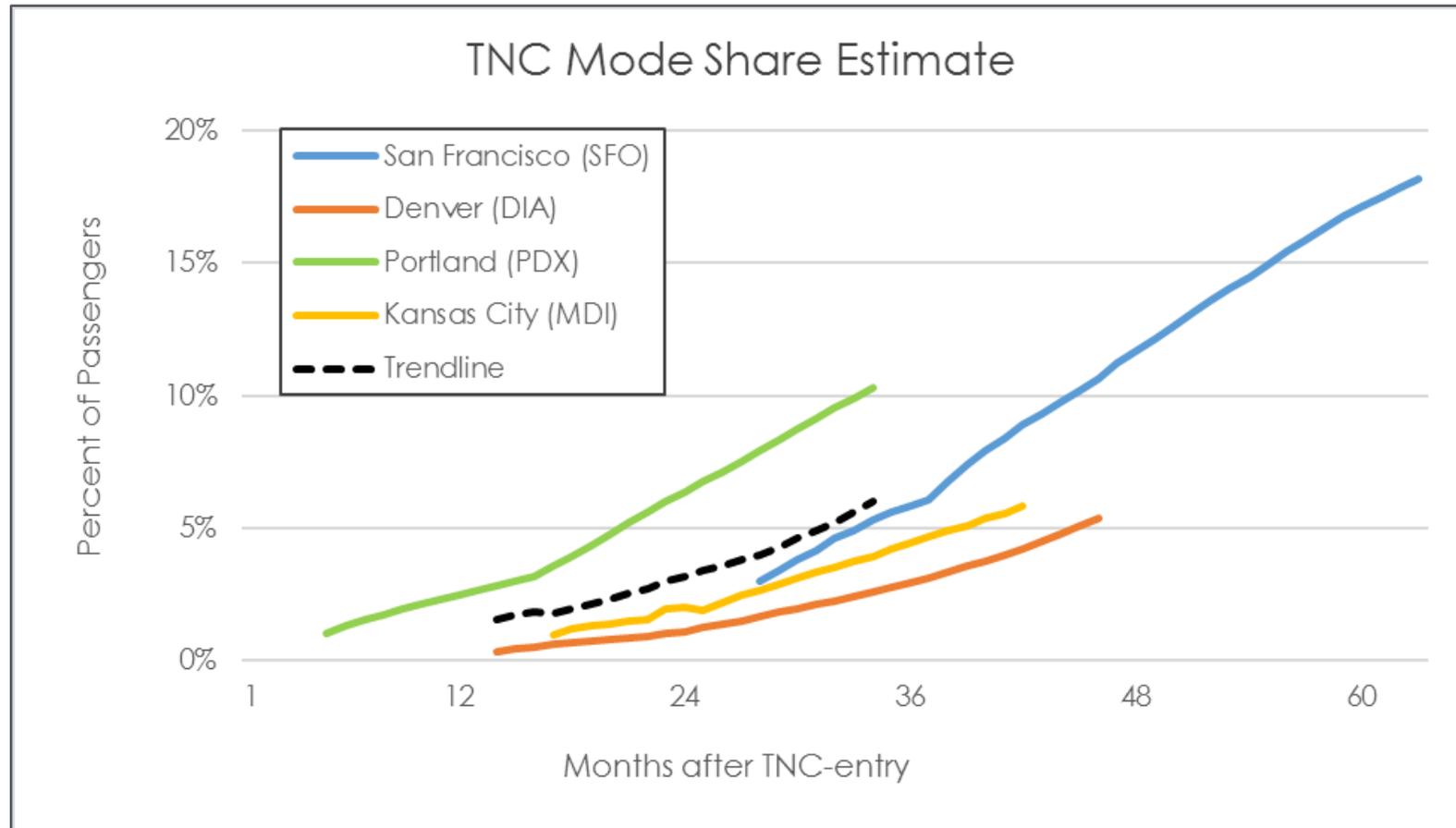
# Pasajeros Aéreos



## Notes:

- Total airport passengers (enplaned + deplaned)
- All airports indexed to Jan 2011 as baseline (100%)
- Twelve-month running average, each month
- Airports have mass transit service (except for Kansas City)

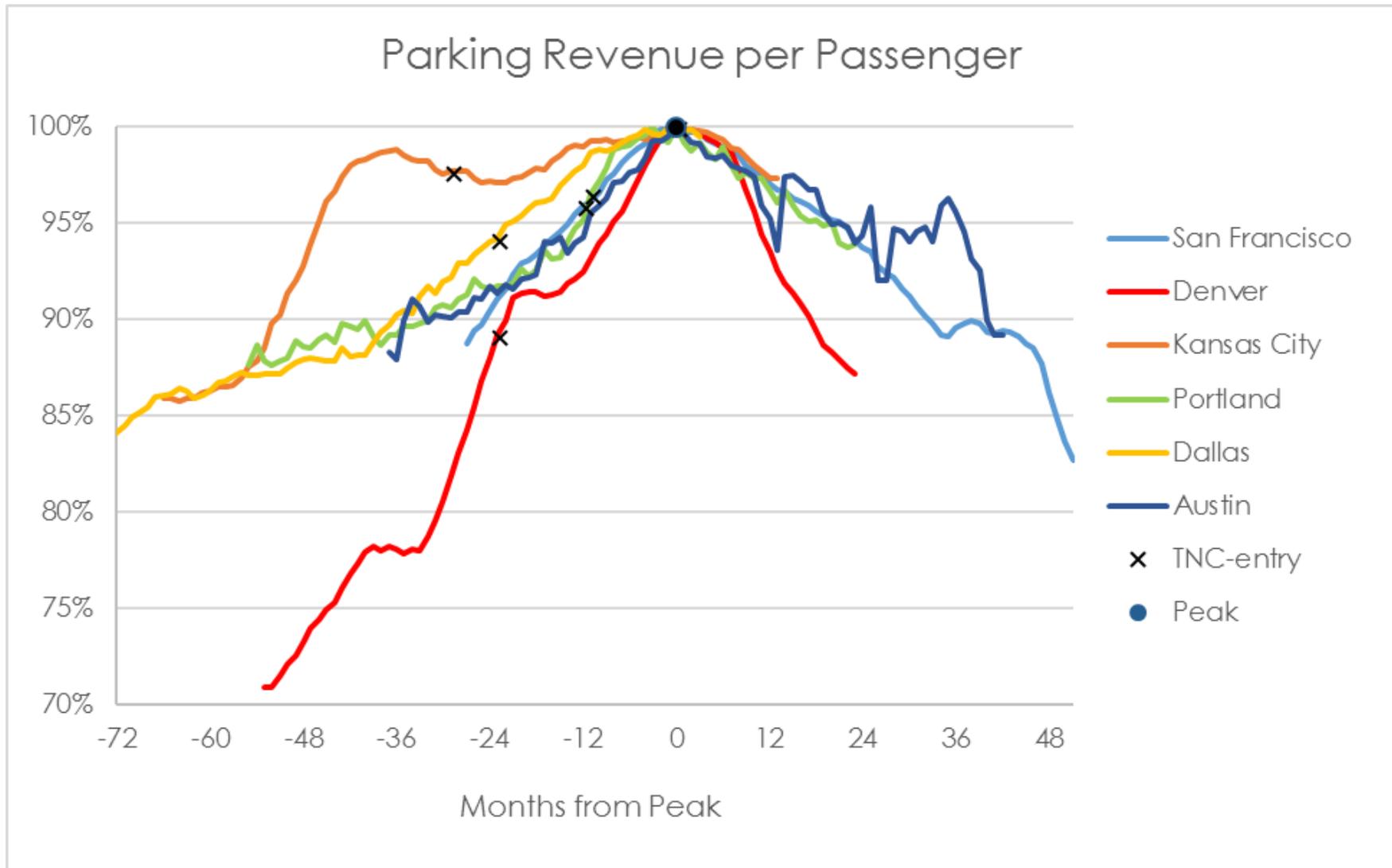
# Uso de las TNCs



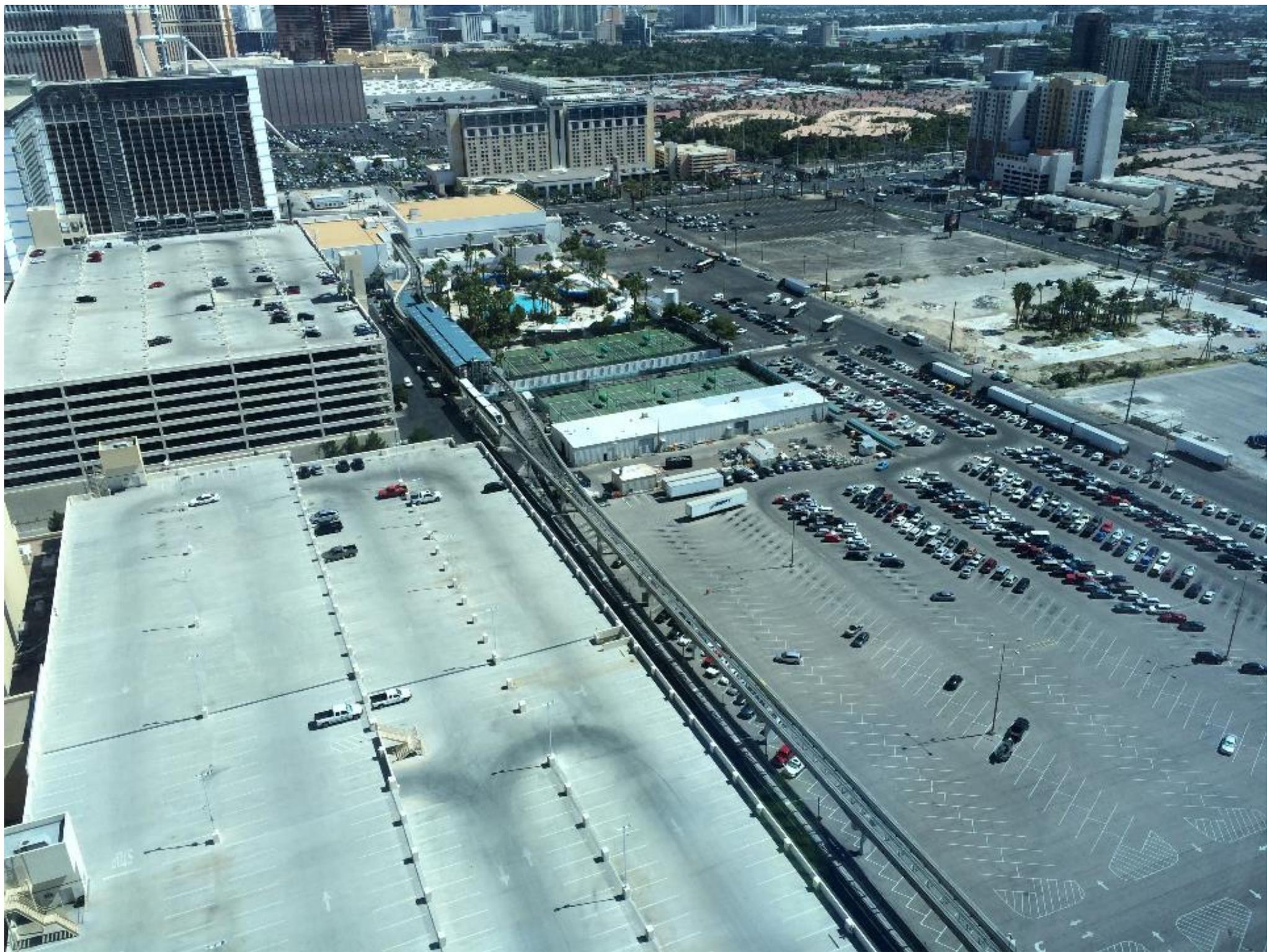
## Notes:

- Mode shared estimate of total airport passengers (enplaned + deplaned)
- Conservative/low estimate (connecting passengers unknown).
- TNC fee (date implemented) – San Francisco: \$3.85 (July 2012), Denver: \$2.15 (Oct 2013), Portland: \$2 (Dec 2014), Kansas City: \$3 pick-up only (May 2014)
- Vehicle Occupancy: 1.3 passengers per pick-up/drop-off.

# Ingresos por Parquaderos



# Parqueaderos



# Parqueaderos

- Las TNCs están reemplazando los viajes en carro
- El parqueo es una de las principales razones que los viajeros escogen no manejar carro
- Esta tendencia continuara y se incrementara con los servicios de movilidad a futuro (incluyendo los AVs)



Tour Guide

1993

Image Landsat

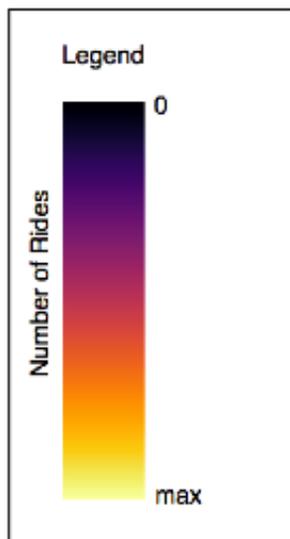
Google earth

lat 39.763432° lon -105.026149° elev 5364 ft eye alt 11101 ft

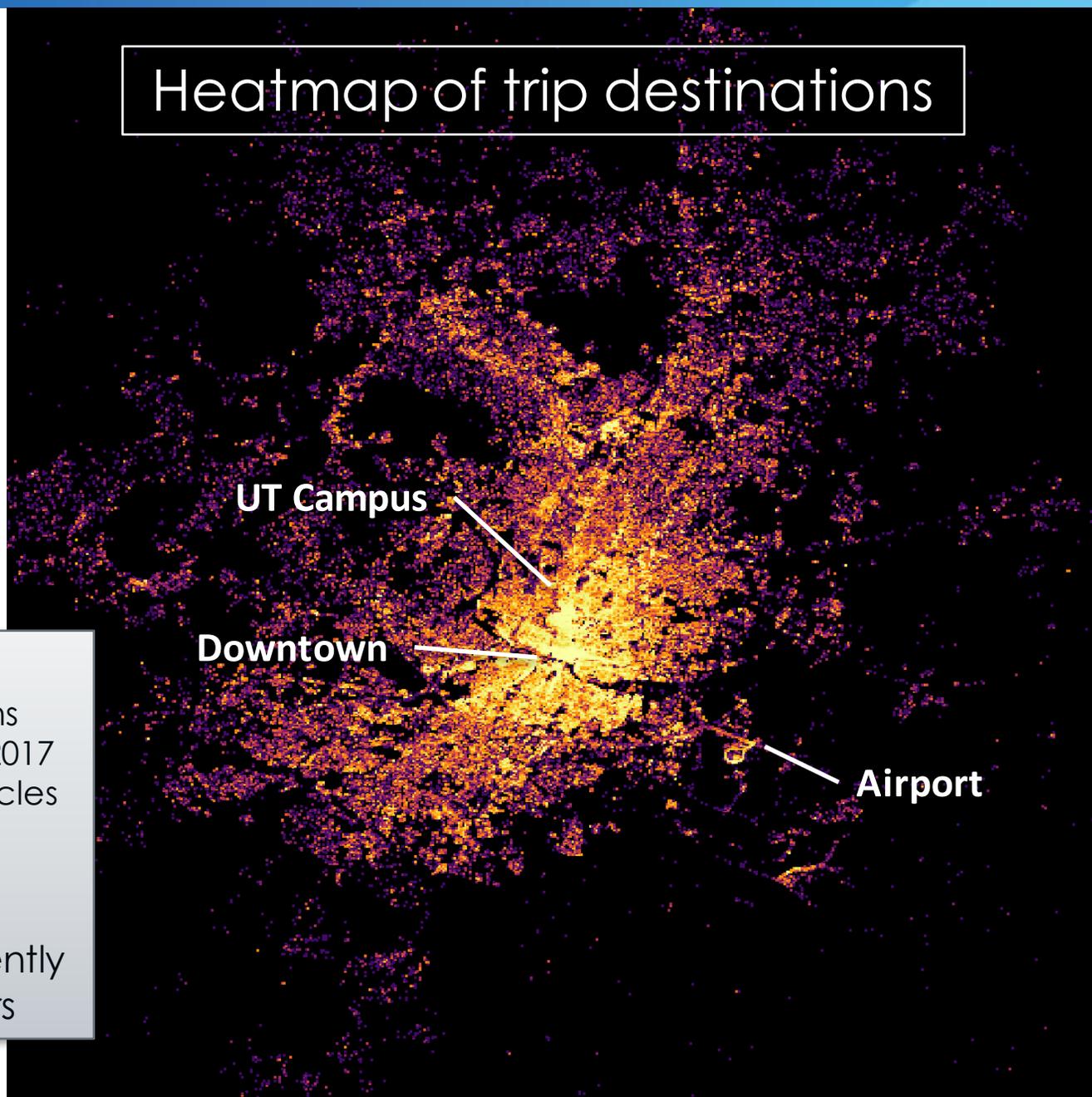
Source: Ryan Keeney, StreetsblogDenver

# Potencial de aumento en los Vehículos Eléctricos

# RideAustin (Rames, Kontou, Wood & Henao)



## Heatmap of trip destinations



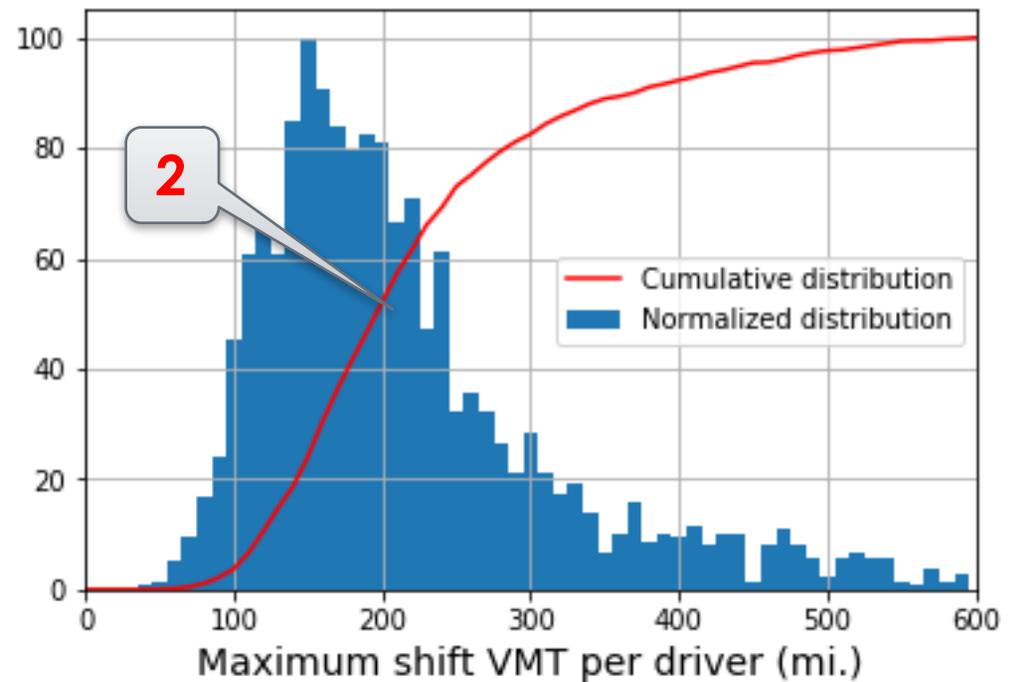
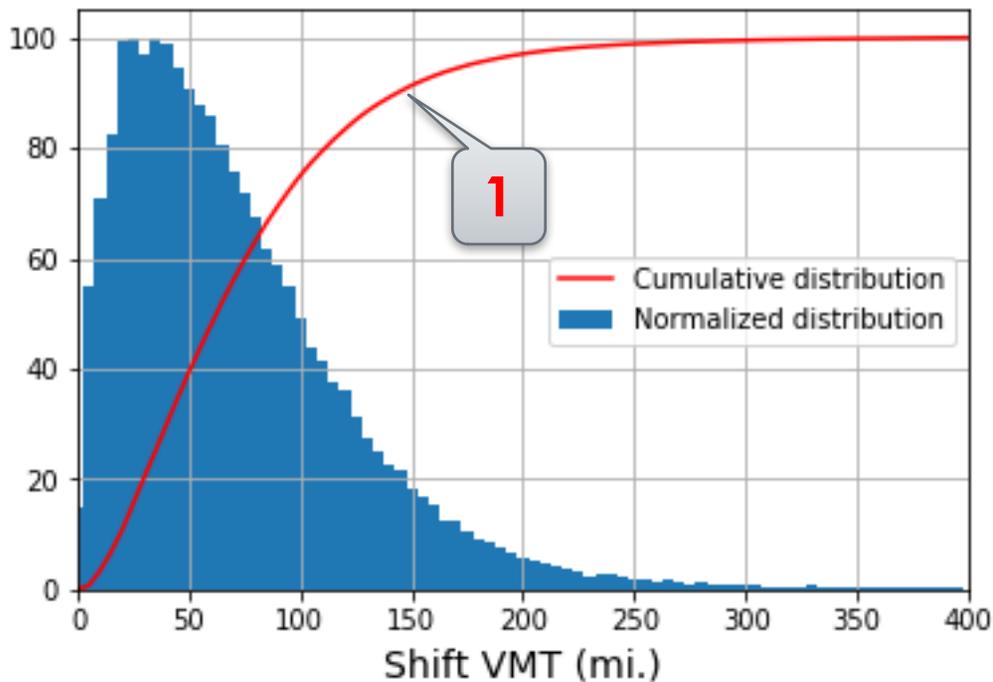
### By the numbers

- Sample duration: 10 months
- Period: June 2016 to April 2017
- 4,961 unique drivers & vehicles
- 261,000 unique riders
- 1.49 million trips

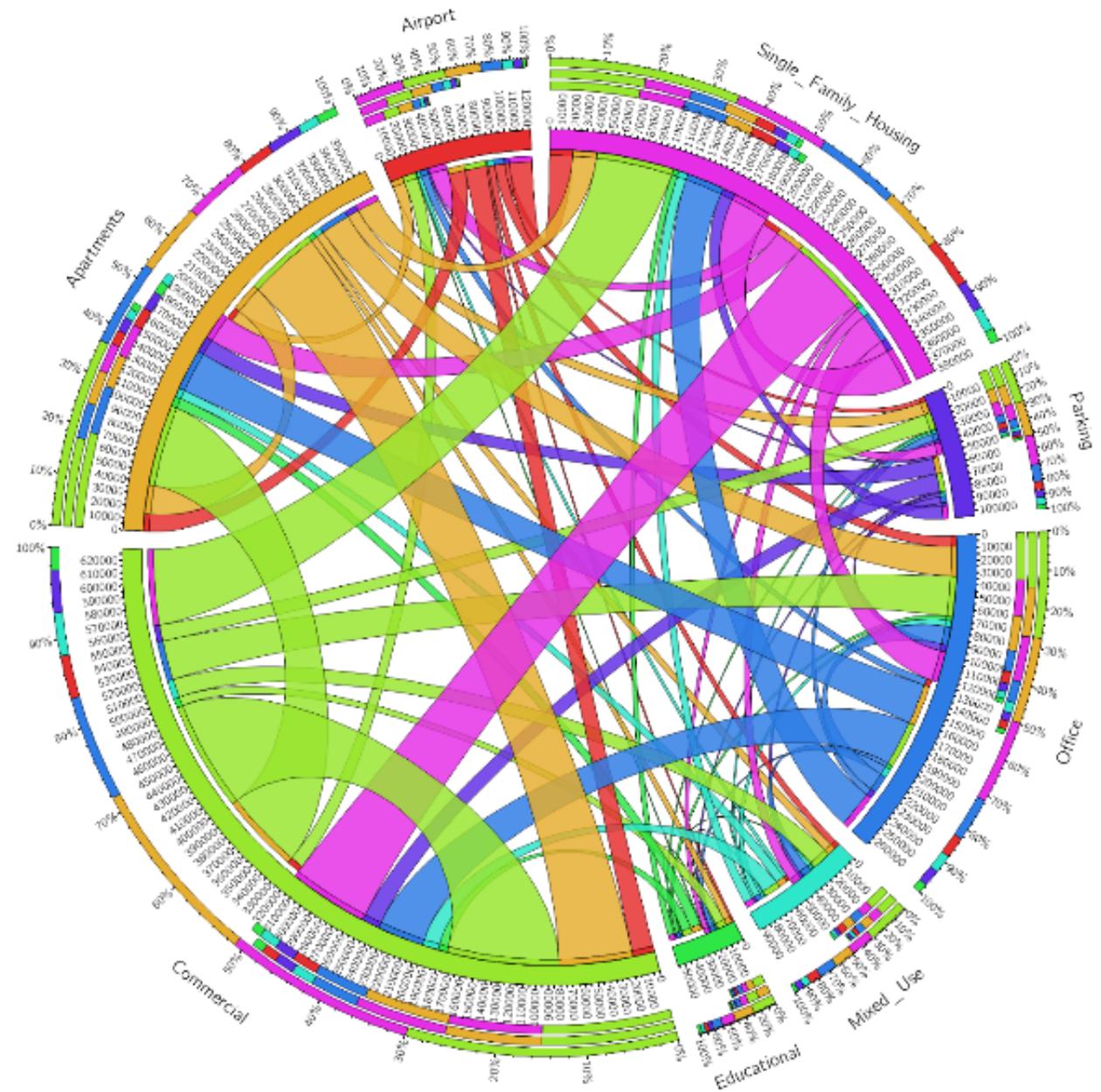
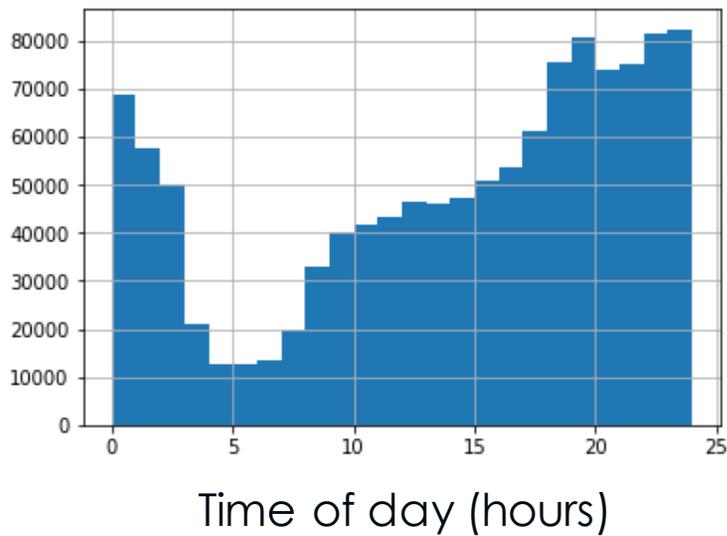
Largest TNC dataset currently available to researchers

# Millas (Km) Recorridos

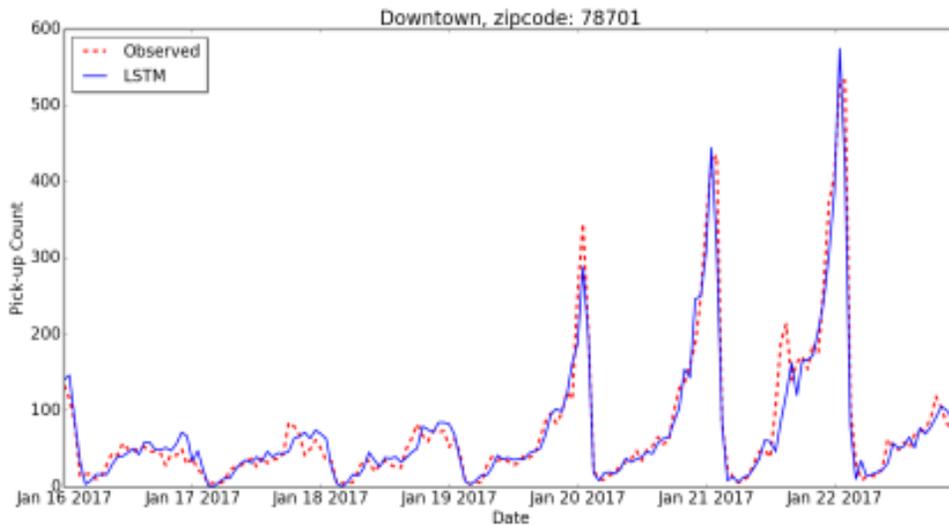
- Aproximadamente el 90% del recorrido por día son de 150 millas (ver 1)
- Aproximadamente el 50% de los conductores no recorren más de 200 millas en sus recorridos máximos (ver 2)
- Todos los recorridos incluyen recorridos sin pasajeros



# Cuando y Donde?

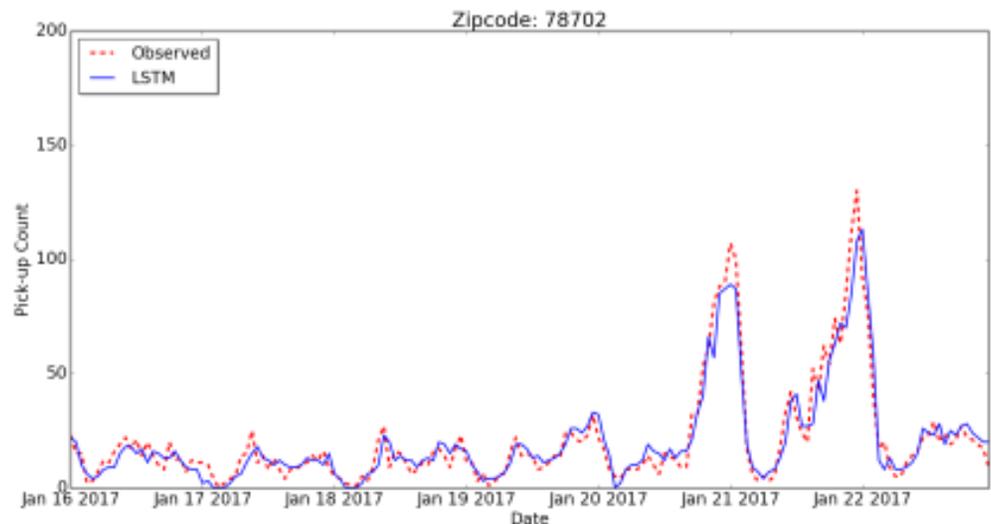


# Predicción de la demanda de TNCs (Yi et al)



A machine learning model is developed to predict TNC demand for any given zipcode for the coming hour.

The algorithm performs extremely well in predicting TNC trip demand!!!



Ingresos (Salario)

# Ingreso de los Conductores





Antes de los gastos: ~\$16 por hora (estudio en Denver)

Descontando los gastos, el promedio es de ~\$8 por hora (rango entre \$5 - \$11), no llega a ser el salario mínimo en Colorado

# Conclusiones

# Que están haciendo las ciudades?

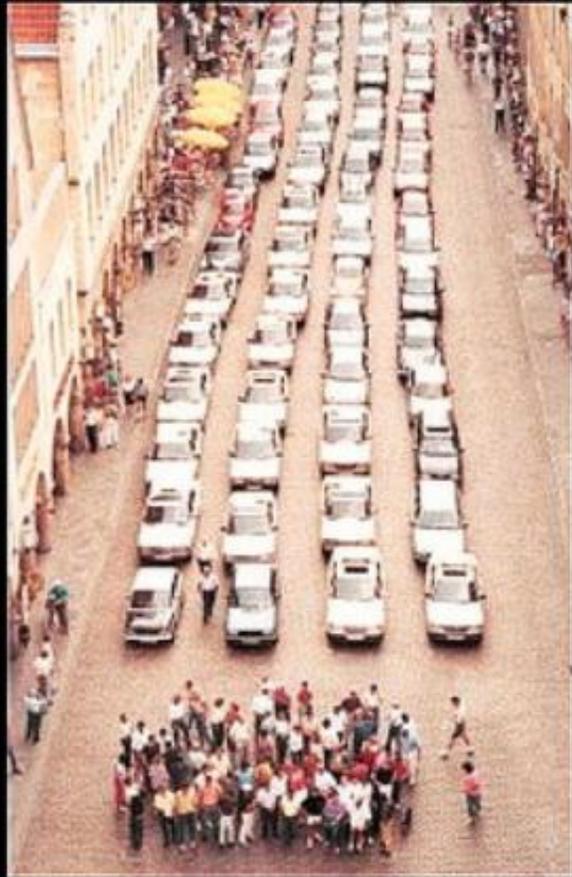
- Limite en el numero de vehículos entrando en las ciudades (Suiza)
- Tarifa de uso por viaje en TNC para inversión en transporte publico y otra infraestructura (Ej., aeropuertos, la ciudad de Chicago, NYC,....)
- Reducir los parqueaderos y rediseñar los espacios públicos (prioridades a distintos modos de transporte, influenciar comportamientos en la movilidad)
- Proyectos Piloto: campus universitarios, ciudades inteligentes, terminales aéreas
- Oportunidades de Negocio

Enfoque en ideas simples que sean útiles para recoger información, ayuden a la investigación y sean fáciles de implementar

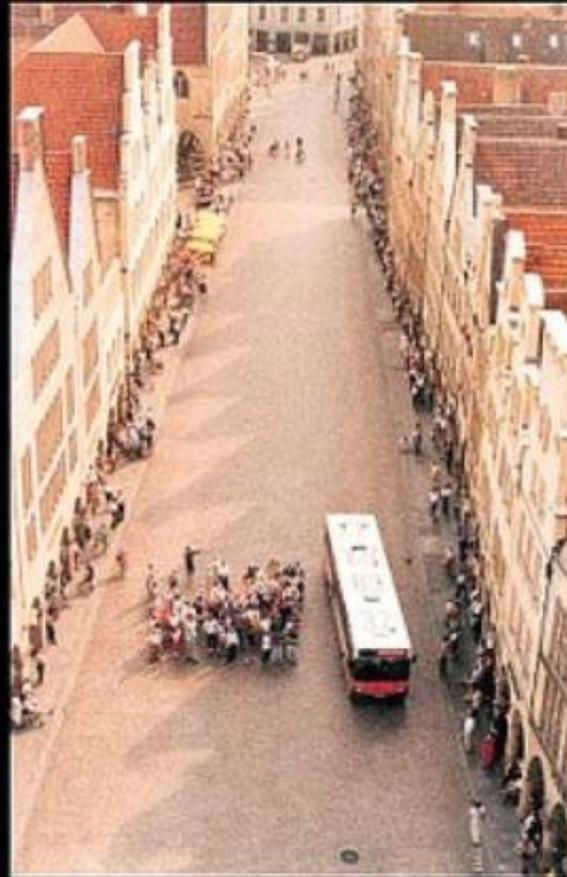
Se habla mucho de **Viajes Compartidos** pero ni siquiera tenemos buenos datos para saber el **Numero de Pasajeros por Vehículo!**

Podría la Tecnología ayudar?

# space required to transport 60 people



car



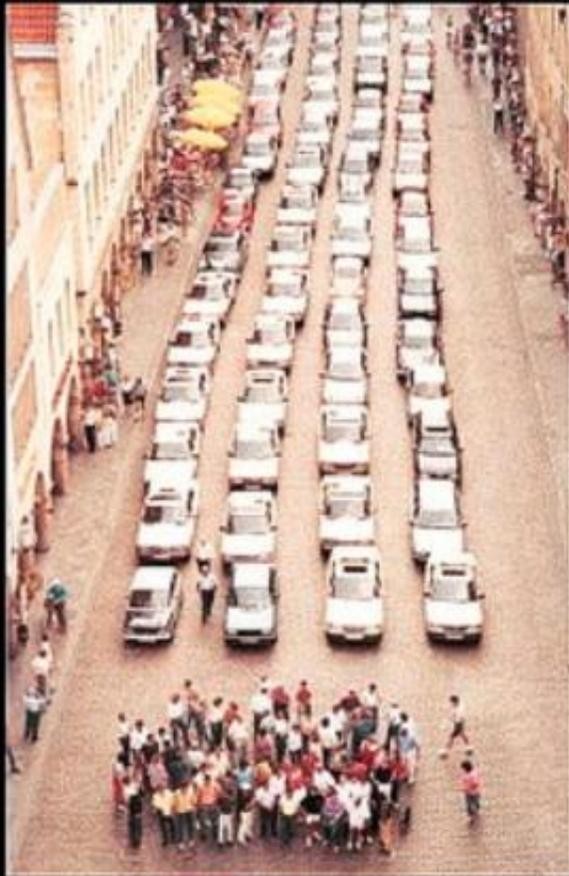
bus



bicycle

[@jonorcutt](https://twitter.com/jonorcutt)

# space required to transport 60 people



car



uber



autonomous car

**MORE or LESS PEOPLE?**

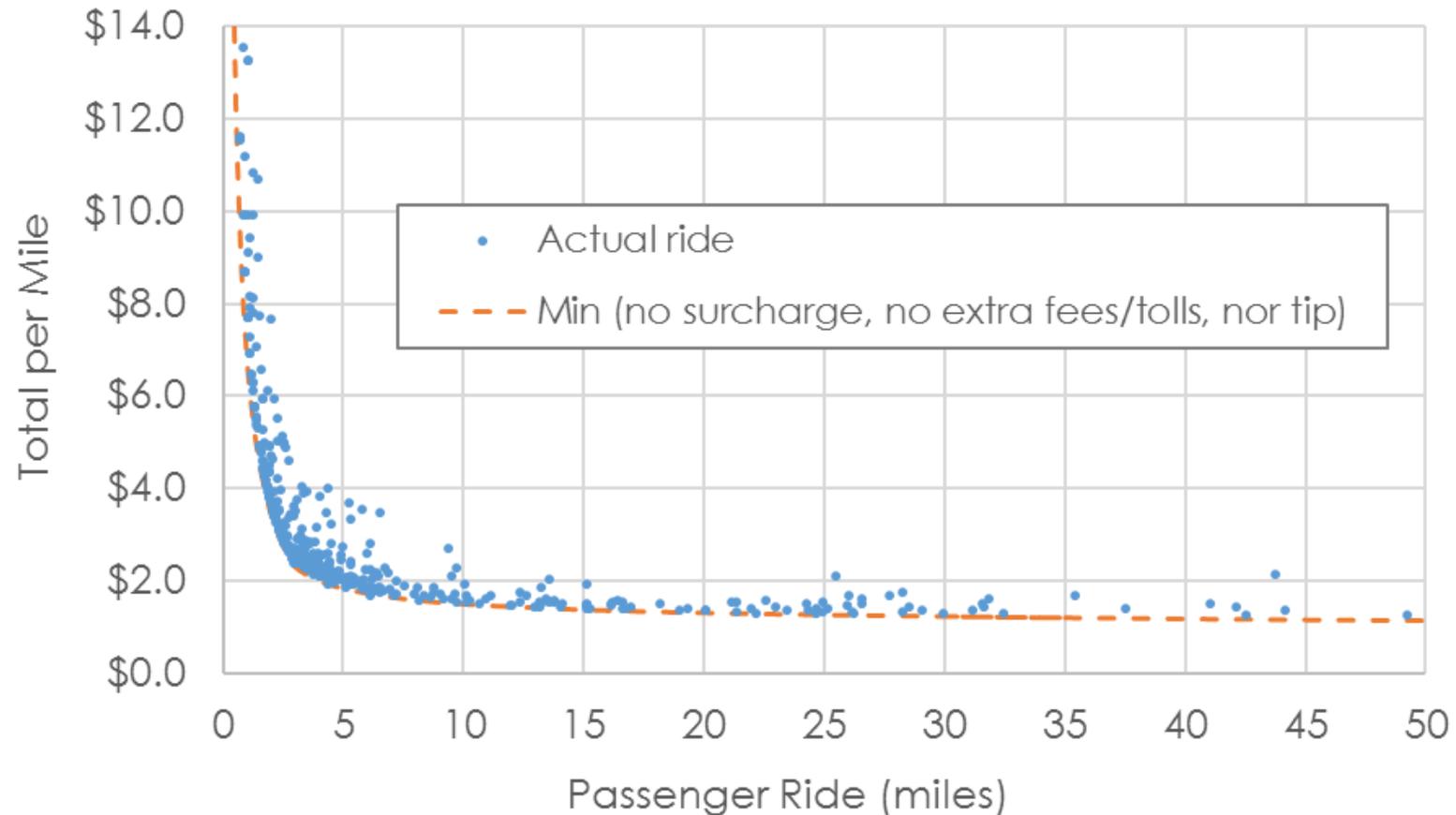
[@jonorcutt](https://twitter.com/jonorcutt)

Transporte:  
Movilidad de las Personas,  
no de los Vehículos!

# Siguiendo el Dinero?

- Rediseñar los sistemas de transporte
- Oportunidades Financieras
- Inversión en Transporte Publico y Viajes multimodales

# Costo al Pasajero por Milla (Estudio en Denver)



	Passenger Ride (miles)	Total Cost per Mile
Mean	7.0	\$3.4
Median	3.6	\$2.6

# Siguiendo el Dinero?

- En el 2016, 3.2 Trillones (U.S.) de millas en las carreteras de Estados Unidos
- Al 2030 se proyecta que se viajaran 10 Trillones (U.S.) de millas por carretera en el mundo
- El costo bajaría a \$1 por milla?

# Siguiendo el dinero?

- Explorar modelos a futuro con tarifas de uso por milla (o km) con descuento por numero de pasajeros en el vehículo
- Una tarifa de 25 centavos por milla, recolectaría \$2.5 trillones de dólares (U.S.) (basado en los 10 trillones de millas en el 2030)
- Potenciales cambios en la movilidad al responder al costo. Cual seria la respuesta basado en los siguientes escenarios?

# Pasajeros por Vehículo	Costo por milla (km)
0	\$1.00
1	\$0.50
2	\$0.25
3 o más	\$0

La movilidad a futuro podría traer muchos cambios positivos pero investigaciones iniciales sugieren que se necesita mejorar los efectos positivos y parar los efectos negativos

# Colaboraciones y Trabajo

# Impactos de los TNCs en Energía

TEMA		INVESTIGACION	IMPACTOS EN LA ENERGIA	
Proveedor (TNC)	Vehículos	Son los vehículos de TNCs más eficientes en gasolina (kilómetros por galón)? Mayor numero de vehículos eléctricos?	+	
		Hay mayor numero de vehículos TNCs por demanda?		-
	Sin Pasajeros	Distancia recorrida sin pasajeros		-
Consumidor (Pasajero)	Cambios en La Movilidad	Adquisición de Vehículo	+	-
		Viajes Compartidos	+	
		Cambio de Modo y Estilos de Viaje	+	-
		Aumento de Viajes Inducidos		-
		Ubicación de Residencia y Hotel	+	-
Ciudad	Infraestructura	Densidad, Parqueaderos, Infraestructura multi-modal	+	

# LEDSPG Comunidades de práctica

## Aportes de expertos regionales e internacionales:

Análisis de mercado y de costo/beneficio  
Expertos en tecnologías  
Análisis de políticas

## Resultados para las ciudades/países:

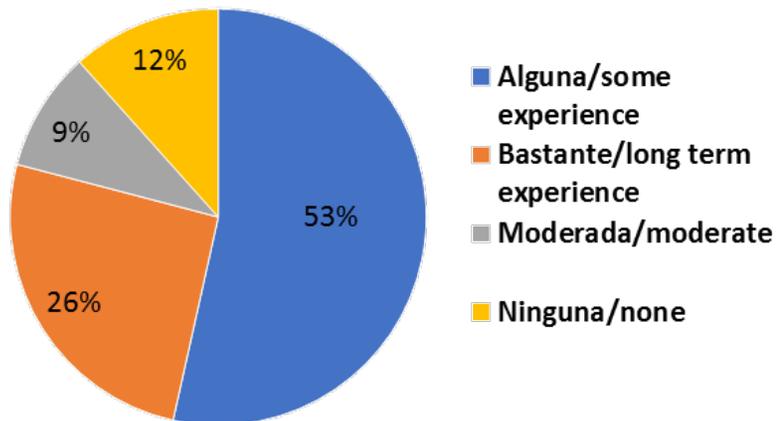
Soluciones a sus retos  
Nuevas ideas de políticas  
Respaldo de la comunidad



# LEDS LAC Comunidad de práctica sobre Movilidad Eléctrica

- Fecha de lanzamiento: Mayo 2018
- # de participantes = 45
- 15 países de Latinoamérica y el Caribe: Uruguay, Colombia, Costa Rica, México, Argentina, Perú, Ecuador, Panamá, República Dominicana, Chile, Honduras, El Salvador, Bolivia

## Experiencia



### **Principales prioridades:**

1. Electrificación del transporte público
2. Mejorar la planificación de la electrificación
3. Establecimiento de marcos regulatorios
4. Exoneración de impuestos a vehículos eléctricos
5. Electrificación de vehículos utilitarios

### **1era sesión de intercambio virtual:**

**Tema: Elementos clave para implementar un sistema de buses eléctricos**

Día: jueves 28 de junio, 2018.

Hora: 10:00am - 12:00m (CST, hora de Costa Rica)

Interesado en unirse a la Comunidad de Practica?

- Escríbenos al correo: [transport@ledsgp.org](mailto:transport@ledsgp.org)
- Para mas información: <http://ledsgp.org>



## Futuro de la Movilidad

**Alejandro Henao, Ph.D.**

Postdoctoral Researcher  
Alejandro.Henao@NREL.gov

ONU and Move  
Movilidad en América Latina  
June 20, 2018