

Traffic Simulation

(Cellular automata)

Andrés Quinto 18288
Oscar De León 19298
Mirka Monzón 18139
Laurelinda Gómez 19501



Table of Contents

01

Problema/
escenario

02

Programación
y simulación

03

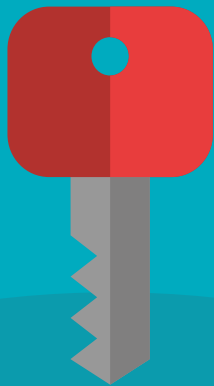
Análisis de
resultados

04

Conclusión

01

Problema/ escenario



Problema/Escenario

Se buscó analizar cuánto más tráfico puede fluir a través de una carretera de varios carriles, en comparación con una carretera de un solo carril, con la misma densidad de tráfico.





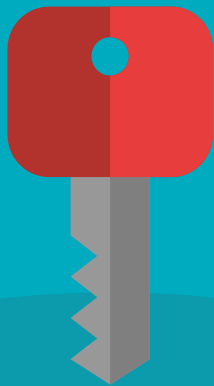
Cellular automaton
(Modelo de computación discreto)

Modelo a usar



02

Simulación

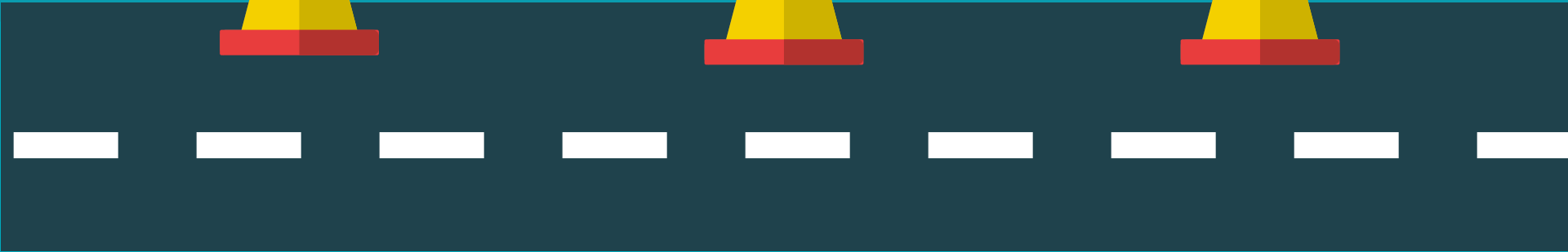


Simulación a implementar

Single-lane

Two-lane

N-lanes



Single-lane

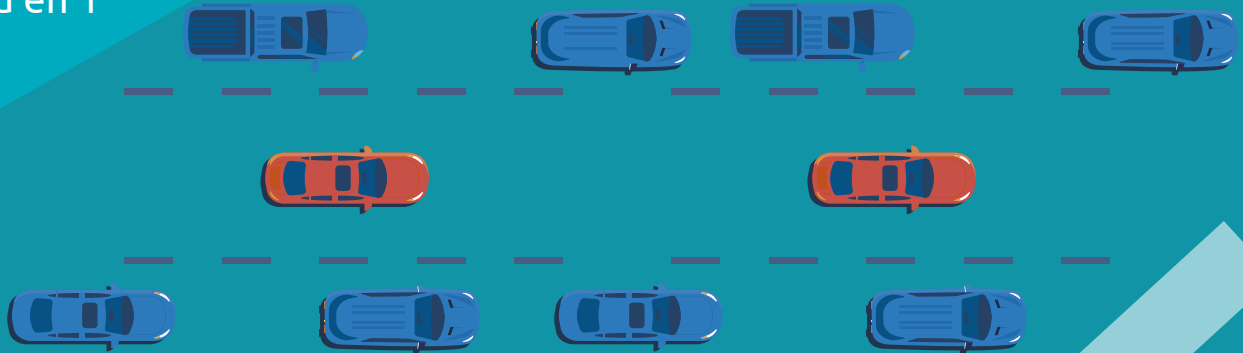
Tráfico en una carretera redonda, El modelo de un solo carril toma los siguientes parámetros de entrada: longitud de la carretera, densidad inicial de automóviles (que no cambia ya que es un sistema de circuito cerrado), una velocidad máxima a la que se les permite viajar a los automóviles y una probabilidad de desaceleración aleatoria.

Two-lane y N-lanes

La simulación anterior se puede expandir a una carretera circular de n carriles que se envuelve a ambos lados (esencialmente un tauro), pasando un argumento de carril.

Si bien esto parece no ser representativo del mundo real por primera vez, podría representar autos que salen y se unen a la carretera en un escenario del mundo real. Además de las reglas estándar de actualización de movimiento y velocidad:

- Si velocidad \neq velocidad máxima ENTONCES aumenta la velocidad en 1
- Si la velocidad es $>$ que el espacio en frente ENTONCES la velocidad es igual al espacio
- Si la velocidad > 0 Y se cumple la probabilidad de desaceleración aleatoria ENTONCES reducir la velocidad en 1



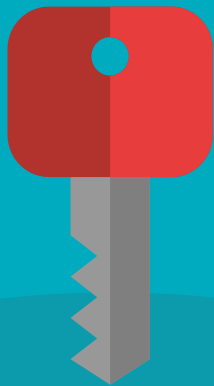
Además de estas reglas básicas, en el modelo de carril n , los automóviles pueden cambiar a la izquierda o a la derecha. Verificamos la disponibilidad en ambos carriles si se inicia el cambio y si ambos están libres, se elige un carril al azar. Esto crea condiciones de conmutación simétricas.

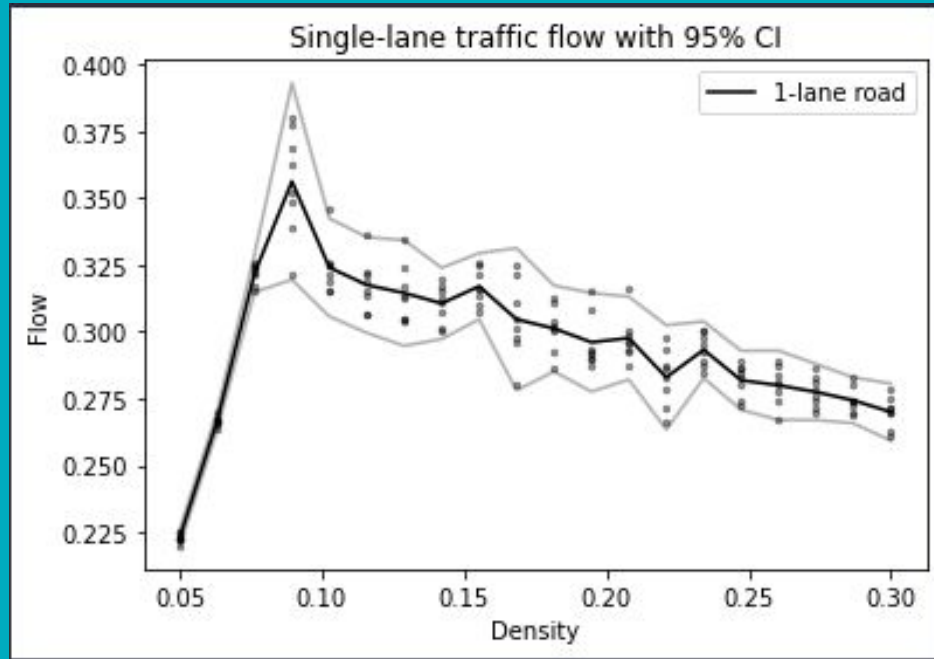
El modelo de varios carriles consta de los mismos parámetros descritos anteriormente para el modelo de un solo carril, con la adición de una probabilidad de cambio de carril (80% por defecto). Si los automóviles cambian de carril con un 100 % de probabilidad cuando el espacio está libre, esto lleva a un comportamiento de seguimiento que puede romperse si los automóviles a veces no cambian. Esto refleja el comportamiento del mundo real, ya que los autos allí no siempre cambian de carril cuando es posible o cuando ven que el auto frente a ellos ya está indicando que planean un cambio de carril.



03

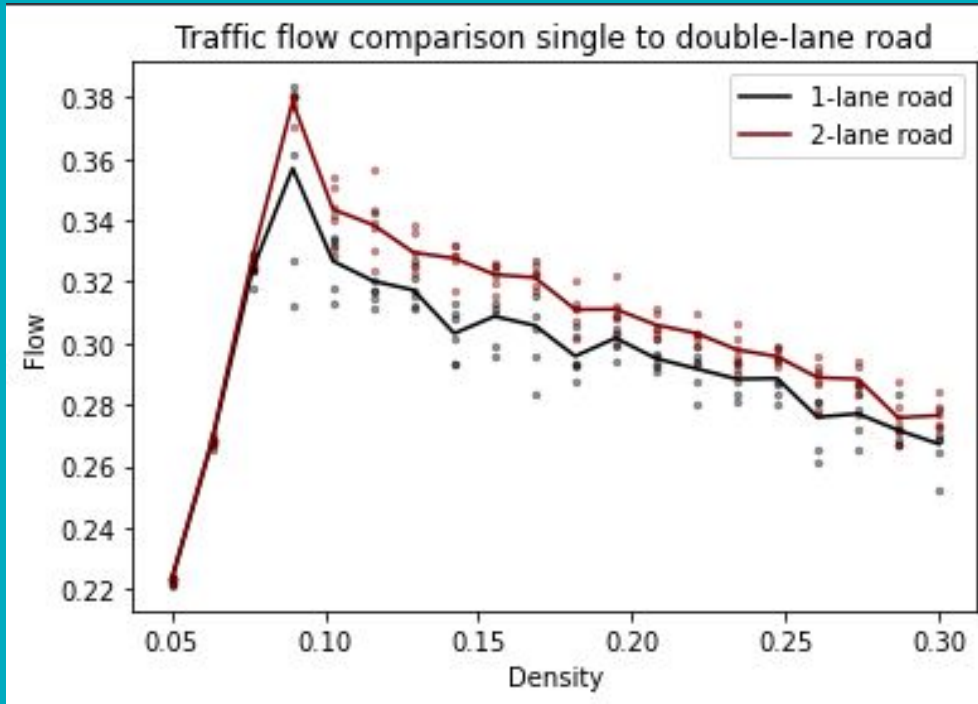
Resultados





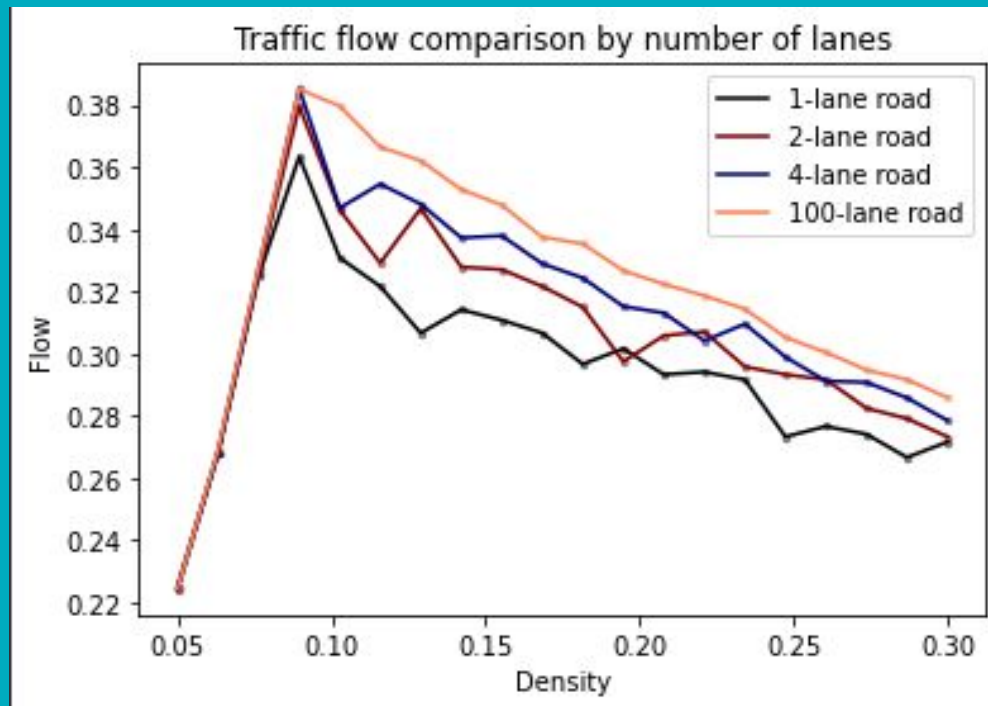
Flujo sobre densidad promedio para 8 simulaciones de 800 pasos.

En negro: El flujo promedio de todas las simulaciones. Gris: Valores de percentil 5% y 95% para visualizar el intervalo de confianza.

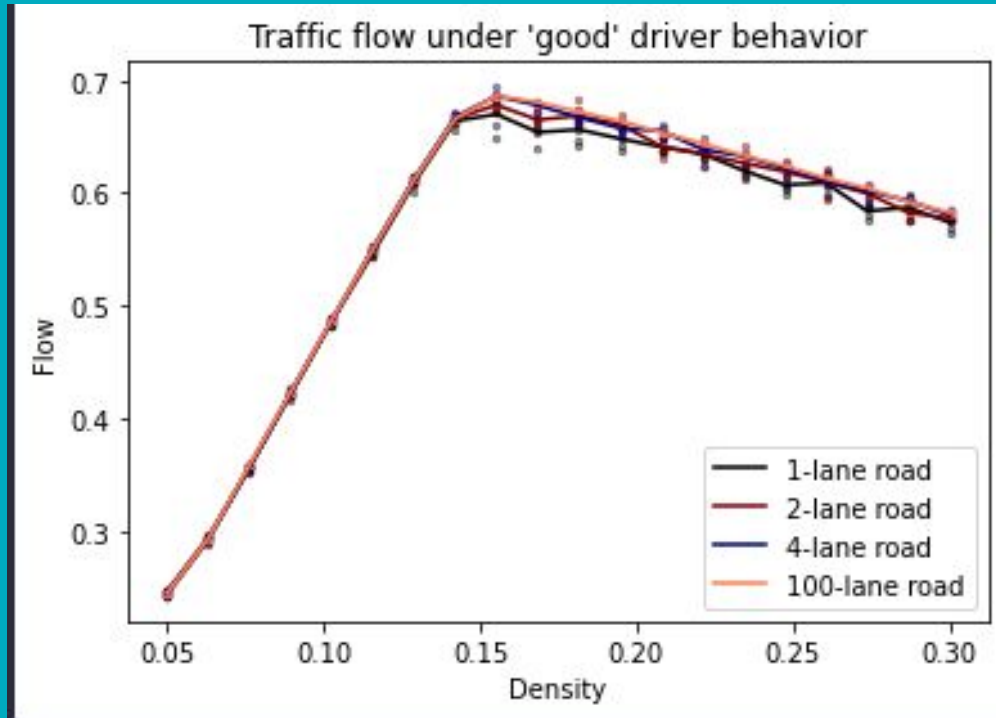


Comparación de modelos, acerca de flujo sobre densidad promedio para 8 simulaciones de 900 pasos.

En negro: El flujo promedio para el modelo de un carril. Marrón: El flujo promedio para el modelo de dos carriles.



Flujo sobre densidad promedio para modelos de 1, 2, 4 y 100 carriles, parámetros similares como las figuras 1 y 2.

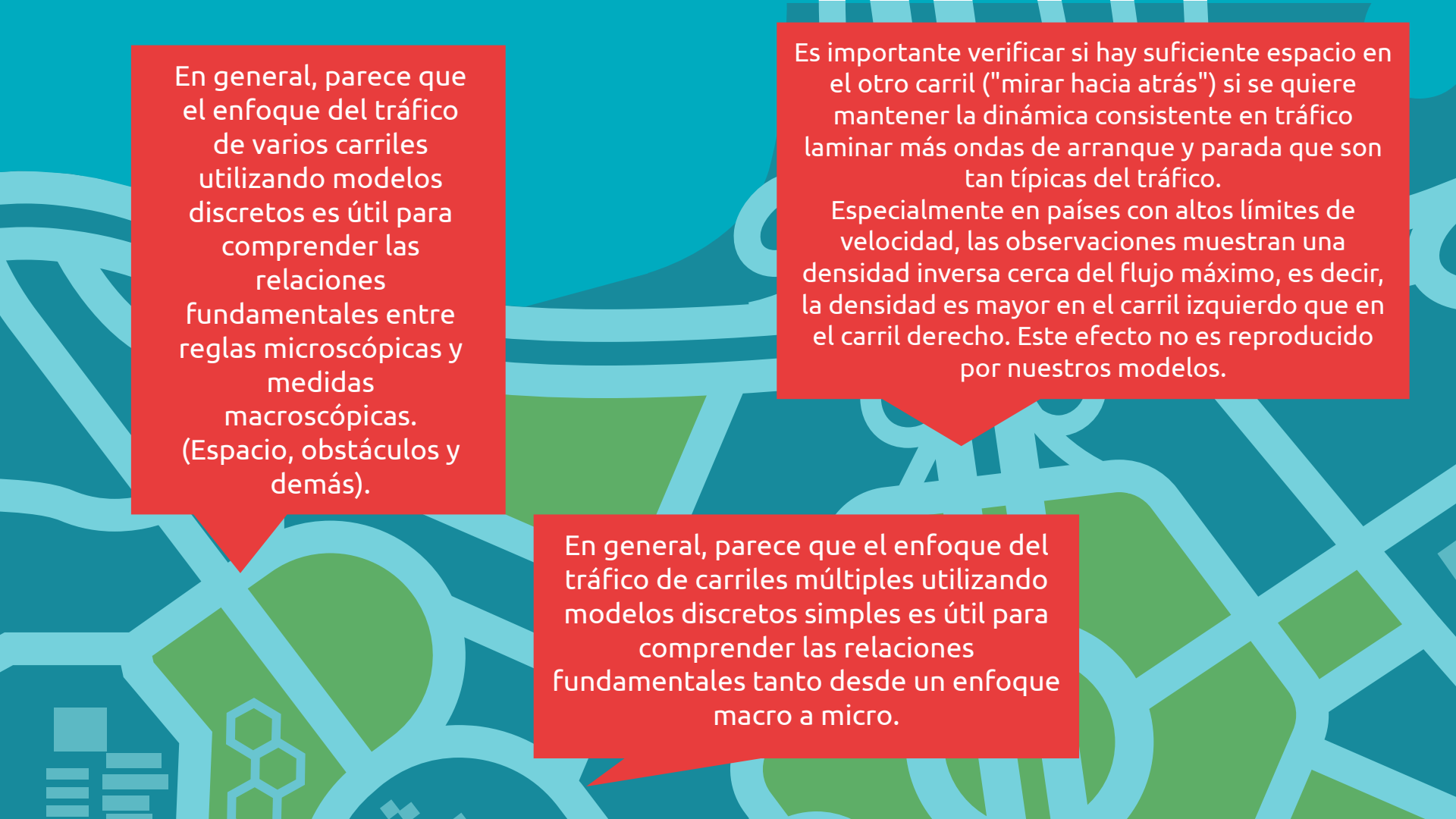


Flujo sobre densidad promedio para modelos de 1, 2, 4 y 100 carriles, siguiendo el comportamiento de “conductor correcto”.

04

Conclusiones





En general, parece que el enfoque del tráfico de varios carriles utilizando modelos discretos es útil para comprender las relaciones fundamentales entre reglas microscópicas y medidas macroscópicas. (Espacio, obstáculos y demás).

Es importante verificar si hay suficiente espacio en el otro carril ("mirar hacia atrás") si se quiere mantener la dinámica consistente en tráfico laminar más ondas de arranque y parada que son tan típicas del tráfico.

Especialmente en países con altos límites de velocidad, las observaciones muestran una densidad inversa cerca del flujo máximo, es decir, la densidad es mayor en el carril izquierdo que en el carril derecho. Este efecto no es reproducido por nuestros modelos.

En general, parece que el enfoque del tráfico de carriles múltiples utilizando modelos discretos simples es útil para comprender las relaciones fundamentales tanto desde un enfoque macro a micro.

A man with dark hair and a beard, wearing a blue denim shirt, is sitting in the driver's seat of a car. He is looking down and buckling his seatbelt. The car's interior, including the steering wheel and dashboard, is visible. The background shows a blurred city street. The image has a blue tint and geometric shapes overlaid on the left and bottom right.

iGracias por
su atención!