



**Tecnológico  
de Monterrey**

TC2008B.302

## Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

*Avance al 60%*

Luis Fernando De León Silva - A01754574

Carlos Ernesto Soto Alarcón - A01747990

Ernesto Juarez Torres - A01754887

Juan Carlos Carro Cruz - A01748640

23 de Noviembre del 2023

## **Avance SMA**

El avance correspondiente a un 60% dentro de la parte de nuestro sistema multiagentes corresponde lo siguiente:

- Un orden lógico de sentidos cardenales (mediante Norte, Sur, Este, Oeste, Noreste, Noroeste, Sureste y Suroeste)
- Correcta movilidad de un agente vehículo
- Implementación básica de las personas como agentes

Como equipo, nos gustaría argumentar que una de nuestras entregas pasadas no implementaron tanto un sentido lógico para la ciudad, como un orden lógico para los semáforos y estacionamientos. Por esta razón, tuvimos que realizar, como equipo, un reajuste en orden de corregir y mejorar el flujo de la ciudad.

Los avances correspondientes se encuentran en el repositorio.

<https://github.com/Its-Yayo/Activities-TC2008B/tree/main/Actividad%20Integradora>

## **Avance Gráficas Computacionales**

Para el avance de Gráficas Computacionales, nuestro profesor solicitó que la actividad se realice dentro del rango de la clase para posteriormente, nosotros como equipo lanzarla al repositorio al final del día 23 de Noviembre del 2023. Dicho rango se encuentra sobrepasado por la hora límite de la hora del presente documento.

<https://github.com/Its-Yayo/Activities-TC2008B/tree/main/Actividad%20Integradora>

## **Análisis del Medio Ambiente**

Dadas las características y la introducción inicial a nuestra problemática actual previamente presentadas, se necesitan tener al menos 5 características del medio ambiente en el cual, los agentes van a tener interacción. Como se mencionó previamente, existirán 3 agentes dentro de nuestro reto, por lo que podemos discutir cuales son las características que conformarán nuestro medio ambiente:

- ¿Accesible o no accesible?

Podemos considerar que la información al alcance es accesible un 70% ya que a pesar de que hay comunicación entre los 3 agentes involucrados en nuestro modelo, esta comunicación es lineal, ya que, por ejemplo, ni el semáforo ni el peatón tienen información uno del otro. ¿Cómo en este caso, los semáforos tendrían que mantenerse en luz amarilla si no hay algún vehículo? Los semáforos tendrían que tener acceso a la información externa en tiempo real (distancia entre el vehículo y el semáforo más cercano, etc..) y tratar de actuar de manera eficiente en base a ellos. Estas reacciones son o bien, mantener el semáforo en amarillo o la relación entre semaforos cuando uno debe ser verde y los demás en rojo. Esto es crucial dentro de nuestro reto, ya que las condiciones pueden cambiar de manera drástica.

- ¿Determinístico vs. No determinístico?

Como se mencionó anteriormente, las condiciones pueden cambiar drásticamente. Esto quiere decir que no existirá un movimiento uniforme fijo en la afluencia de vehículos y/o autonomía de los agentes peatones. Si bien, realizar una acción determinada en base a una acción previa tiene un carácter determinístico, el ambiente tiende a ser más no determinístico debido a la imprevisibilidad del comportamiento de los agentes. De acuerdo con la información presentada, concluimos que el ambiente de nuestro modelo es un 30% determinístico.

- ¿Episódico vs. No episódico?

Episódico. Los agentes de control vial (semáforos) juegan un papel fundamental a la hora de considerar su sistema. El ciclo de luz (rojo, amarillo y verde) es episódico ya que su funcionamiento depende de acciones actuales. Por esta razón, se considera que es un 90% episódico. Dado que el comportamiento va a variar, es claro que no existirá un episodio que dependa de otros episodios anteriores. También, podemos considerarlo como un sistema episódico debido a la relación entre agentes de control vial a la hora de mantener un programa de control vial entre cruces (que bien, es uno de los requerimientos para esta nueva entrega). El 10% restante se considera No episódico.

- ¿Estático vs. Dinámico?

Como se ha comentado en múltiples ocasiones, la afluencia de tráfico y la interacción entre agentes es dinámica, ya que puede ir variando y en algunos casos, de manera drástica. Por esta razón, el ambiente es dinámico en un 100%. Si bien, el sistema de las alertas de aproximación son estáticos ya que no desaparecen, es bien sabido que los agentes son los que caracterizan al entorno y como se mencionó anteriormente, son dinámicos.

- ¿Discreto vs. Continuo?

El ambiente es discreto si es propenso a fallos. No se puede denotar con un ojo humano cuando un semáforo detecta un vehículo, o un cambio entre luces de los semáforos. El número de percepciones es finito (detección de peatones, vehículos, etc.). Está pensado que nuestro reto tenga un ambiente discreto para que a la hora de tomar decisiones, puedan ser más eficientes y, en base a estados definidos con anterioridad.

## **Identificación de PEAS**

**Agente Peatón:**

**Performance measure (Medida de rendimiento):**

Eficiencia en el desplazamiento: La capacidad del agente peatón para moverse de un lugar a otro de manera rápida y sin obstáculos.

Seguridad: La habilidad para evitar situaciones peligrosas, como cruces de calles congestionadas o interacciones con vehículos.

Comodidad: La experiencia general del peatón en términos de comodidad durante el desplazamiento.

### **Environment (Entorno):**

Calles y aceras: Donde ocurre la movilidad peatonal.

Interacción con otros peatones y vehículos: Factores que pueden afectar el desplazamiento, como la densidad de personas y la presencia de vehículos.

### **Actuators (Actuadores):**

Piernas y capacidad física: Medio principal de desplazamiento del peatón.

### **Sensors (Sensores):**

Sentidos humanos: Visión y oído para percibir el entorno y tomar decisiones seguras.

## **Agente de Control Vial:**

### **Performance measure (Medida de rendimiento):**

Eficiencia del flujo vehicular: La capacidad para optimizar el movimiento de vehículos en intersecciones y cruces.

Reducción de la congestión: La habilidad para minimizar la acumulación de vehículos y mejorar el flujo del tráfico.

Minimización de tiempos de espera: El objetivo es reducir el tiempo que los vehículos y peatones deben esperar en los semáforos.

### **Environment (Entorno):**

Intersecciones y cruces de calles: Lugares donde se requiere la regulación del tráfico.

Interacción con vehículos y peatones: Coordinación eficiente para garantizar la seguridad y el flujo constante.

**Actuators (Actuadores):**

Control de semáforos: Capacidad para regular el flujo de tráfico y peatones.

**Sensors (Sensores):**

Detectores de presencia: Sensores que identifican la presencia de vehículos y peatones para ajustar el control del semáforo.

Sistemas de monitoreo del tráfico: Para recopilar datos sobre la densidad vehicular y las condiciones del tráfico.

**Agente Vehicular:****Performance measure (Medida de rendimiento):**

Eficiencia en la conducción autónoma: La capacidad del vehículo para desplazarse de manera autónoma y segura.

Seguridad del pasajero: La capacidad para proteger a los ocupantes del vehículo durante el viaje.

Reducción de emisiones: El objetivo de minimizar la contaminación ambiental.

**Environment (Entorno):**

Carreteras y calles de la ciudad: Donde ocurre la movilidad vehicular.

Interacción con otros vehículos, peatones y señalización vial: Factores que afectan la conducción y la seguridad.

**Actuators (Actuadores):**

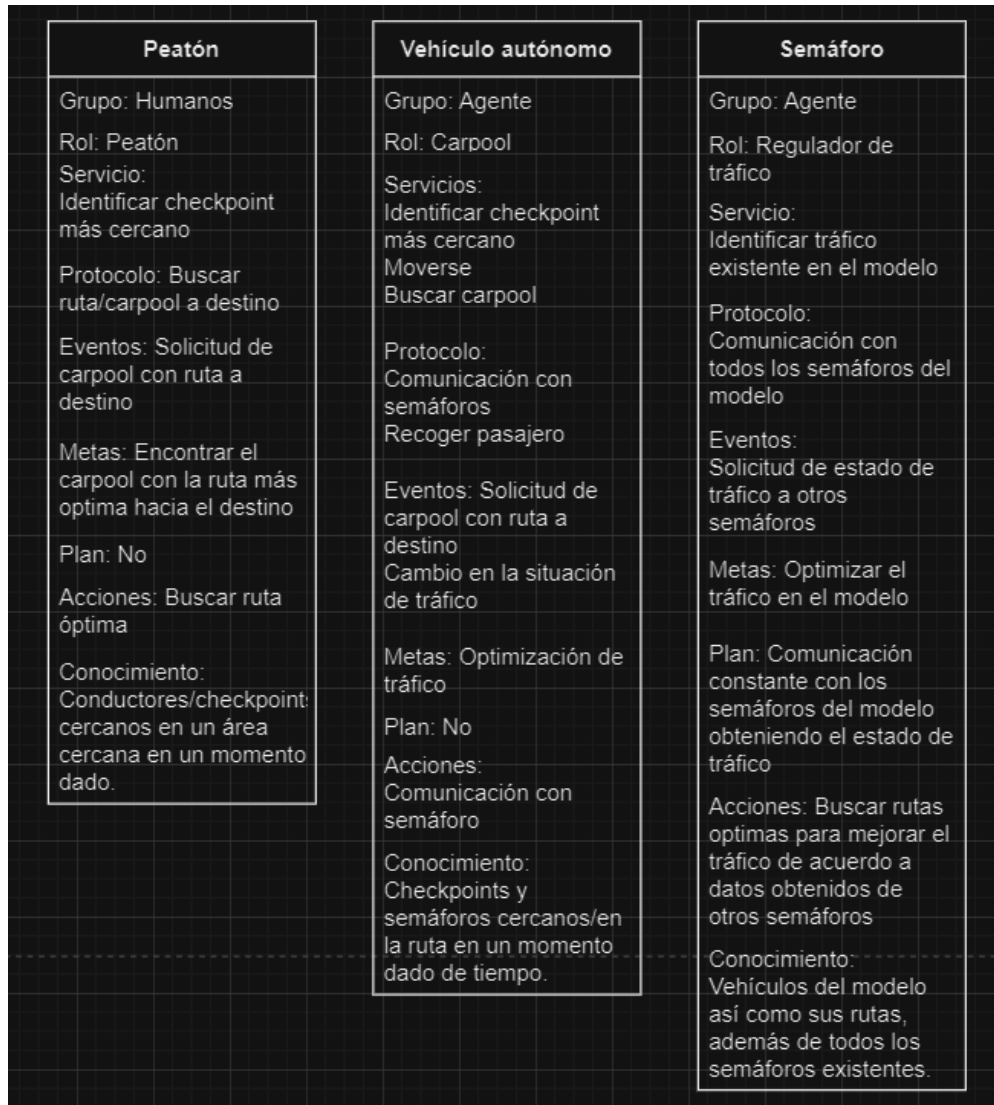
Sistema de conducción autónoma: Tecnología que permite al vehículo desplazarse sin intervención humana.

Capacidad de cambio entre modos autónomo y manual: Flexibilidad para adaptarse a diferentes condiciones de conducción.

**Sensors (Sensores):**

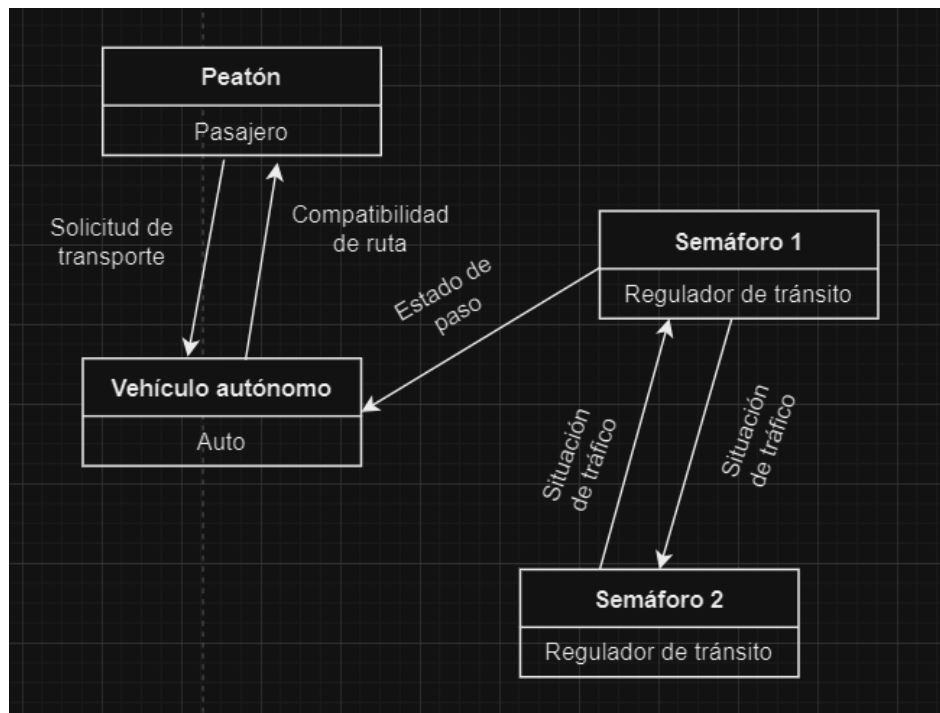
Sensores de proximidad, cámaras y radares: Dispositivos para percibir el entorno y tomar decisiones seguras.

## Diagrama AUML



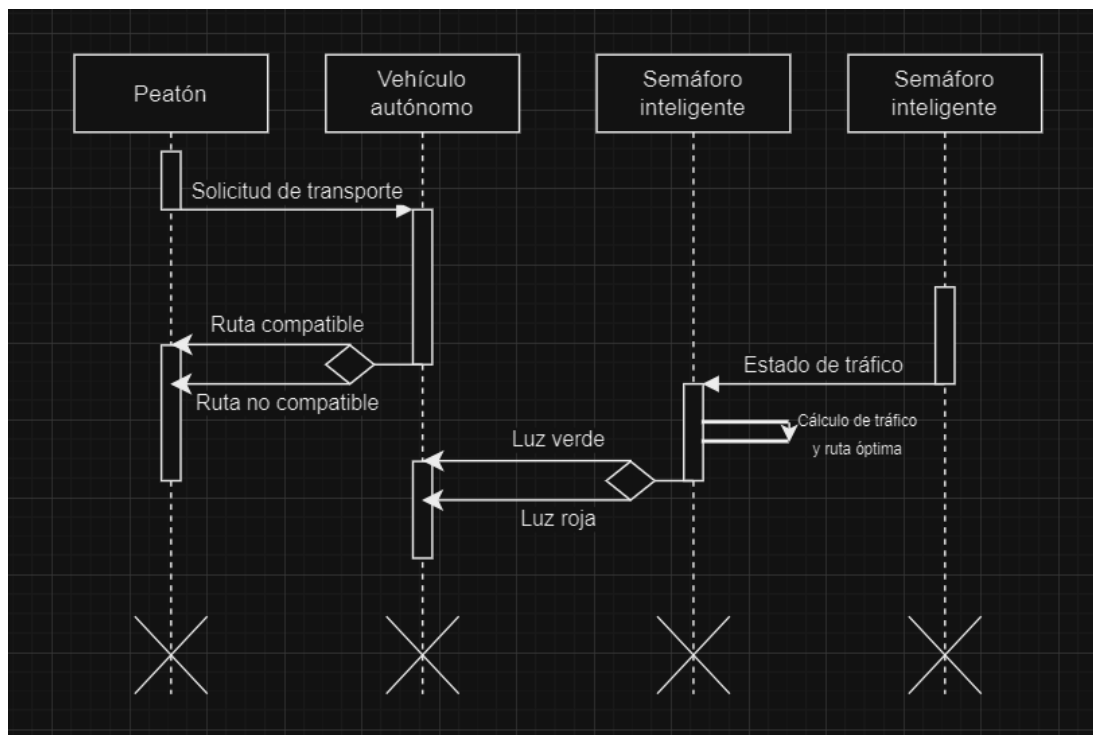
*1.0 Diagrama de agentes AUML.*

## Diagrama de organización Multiagentes



2.0 Diagrama de organización de SMA.

## Diagrama de Interacción de Agentes



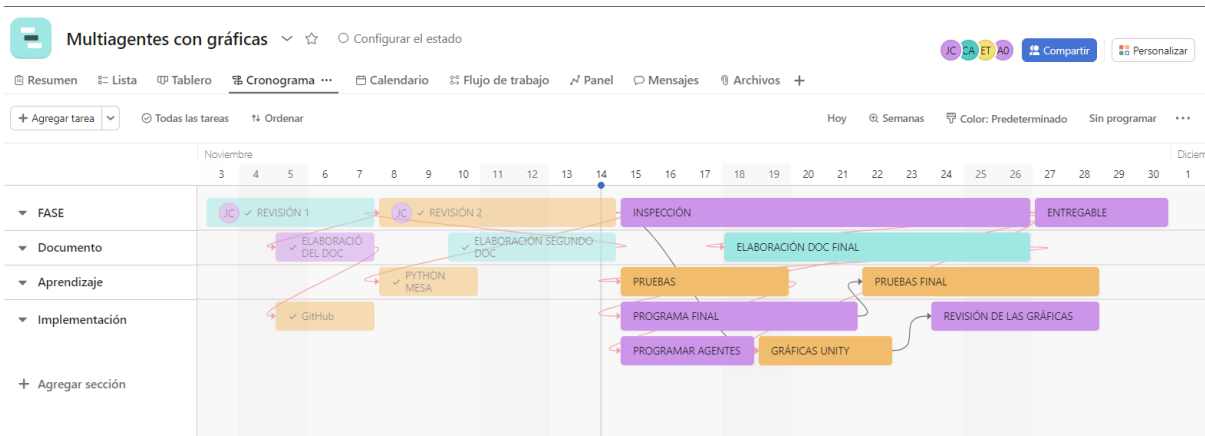
3.0 Diagrama de interacción de agentes.



# Conclusión

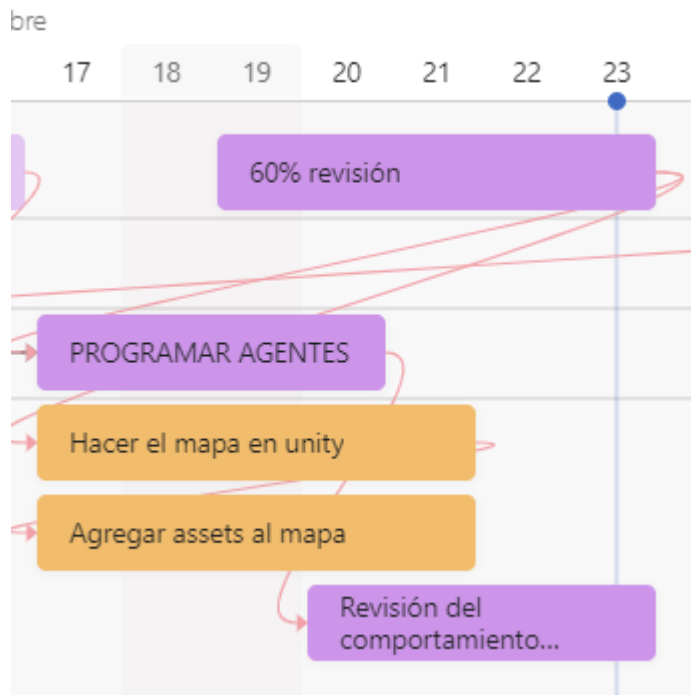
En conclusión, el documento presenta una solución al reto de la movilidad urbana, centrada en la implementación de un sistema de carpooling integrado con tecnologías de semáforos inteligentes y vehículos autónomos. Este enfoque propone un modelo de cruce vehicular multiagente que responde en tiempo real a la proximidad de vehículos, optimizando así el flujo de tráfico y mejorando la seguridad. La identificación detallada de las características del ambiente y la función de los agentes involucrados (peatones, control vial y vehículos) destaca la complejidad y la naturaleza dinámica del sistema propuesto. Este sistema busca no solo reducir la congestión y los tiempos de viaje, sino también avanzar hacia un futuro más sostenible y eficiente en el transporte urbano.

# Diagrama de Trabajo Actualizado



4.0 Diagrama de GANTT

## Plan de Actividades Actualizado



Unity (Juan Carlos Carro Cruz y Carlos Ernesto Soto Alarcón )

- Hacer el mapeo en unity usando URP
- Importar los assets en unity
- asignar assets y colo colocación de un automóvil
- Buscar assets relacionados a la ciudad

tiempo estimado 3 h

Mesa (Luis Fernando de León Silva y Ernesto Juarez Torres)

- implementación de sentidos
- Orden cardinal
- Mejoras en el comportamiento del automóvil
- Autonomía del Automóvil
- Avanzar en el algoritmo de búsqueda
- implementación de persona

tiempo estimado 5 h