

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Ingeniería  
Departamento de Ciencia de la Computación



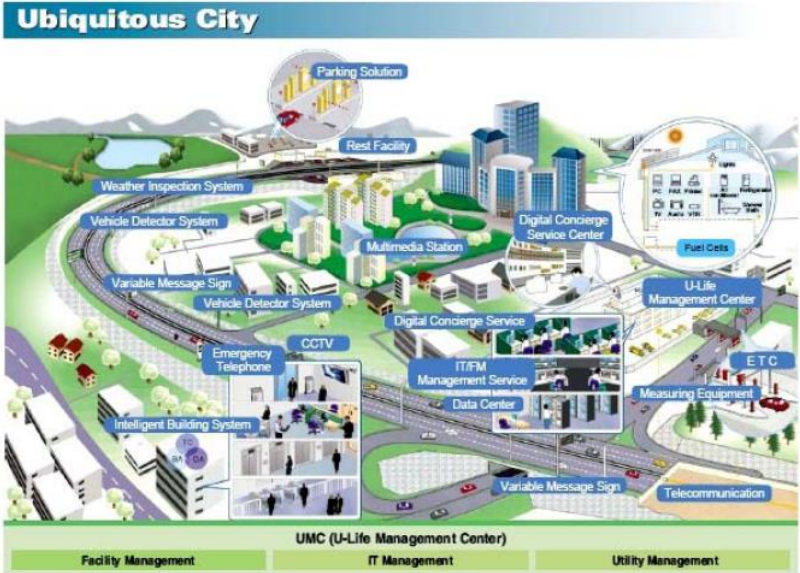
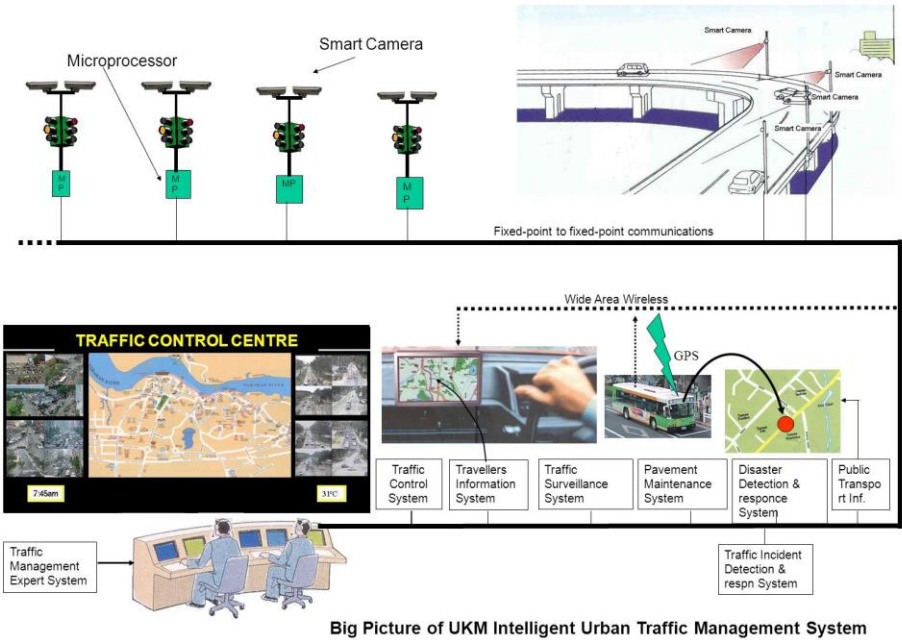
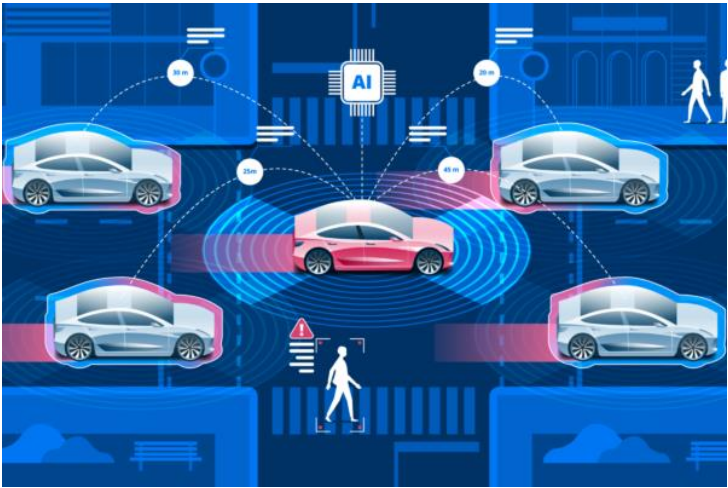
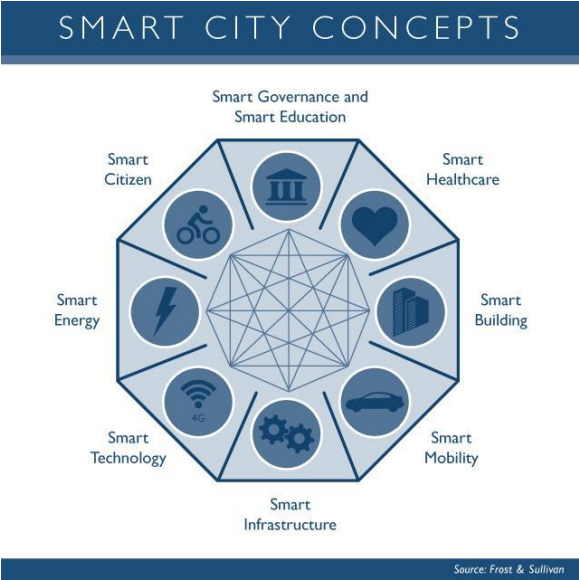
# Sistemas Urbanos Inteligentes

## Introducción

Hans Löbel

Dpto. Ingeniería de Transporte y Logística  
Dpto. Ciencia de la Computación

# ¿Qué son los sistemas urbanos inteligentes?

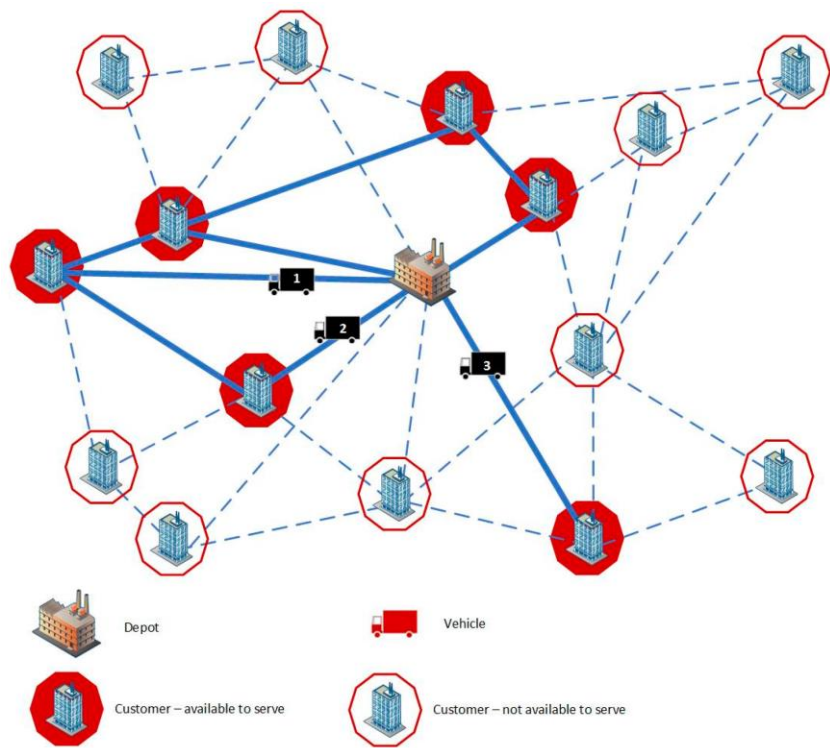


# ¿Qué son los sistemas urbanos inteligentes?

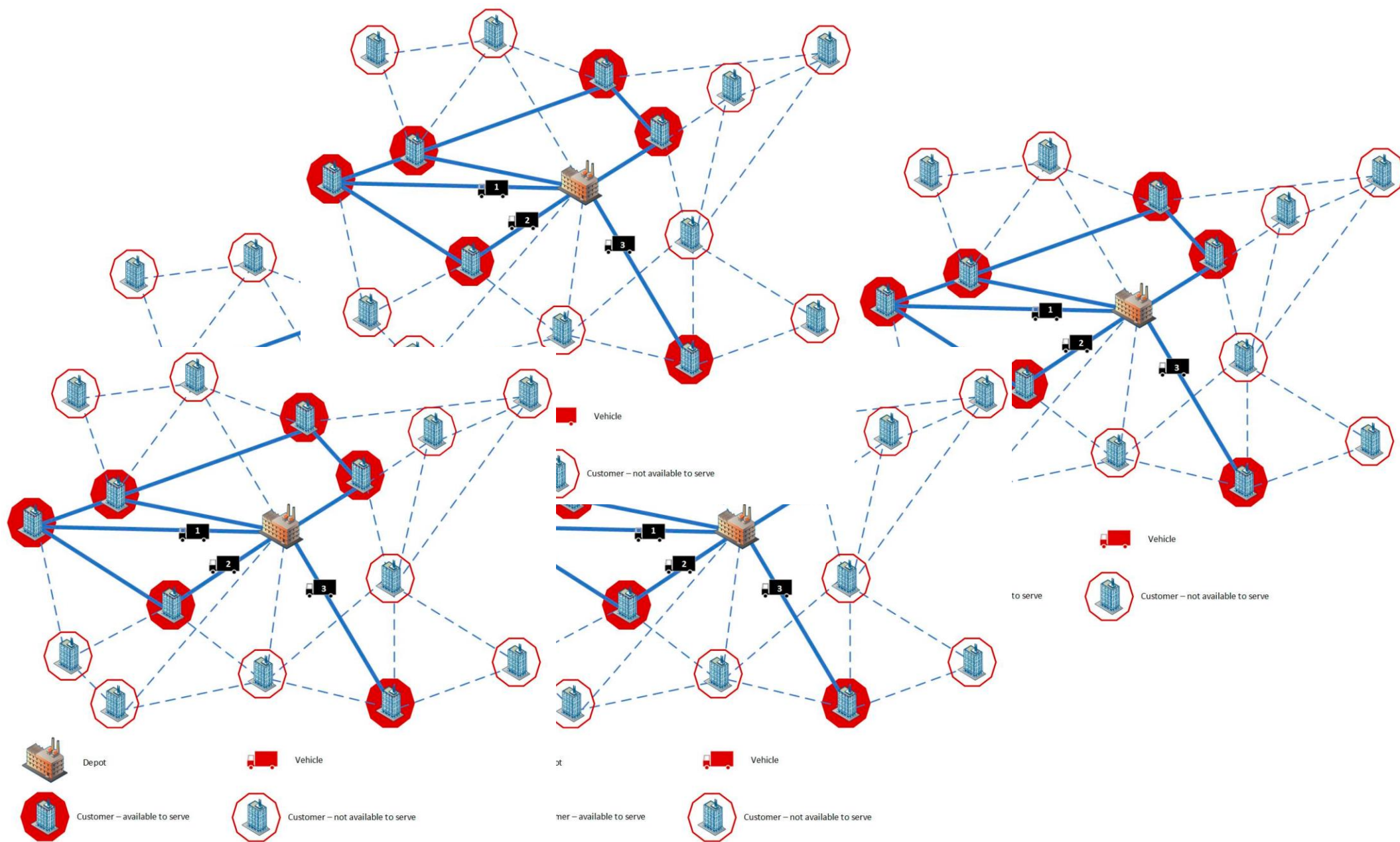
- En realidad, pueden ser cualquier cosa...
- Para nosotros, al menos durante este curso, serán sistemas de software que *aprenden* de datos urbanos, con el fin de predecir algo, actuar sobre algo, buscar algo: en esencia, hacer algo en el contexto dado por los datos.
- Más específico aún, estos sistemas estarán basados en técnicas de *machine learning*. Esto es lo que les permite aprender de los datos.
- La pregunta es entonces, por qué aprender de los datos y no modelar el problema y usar los datos para calibrar el modelo.
- La respuesta a esto es justamente lo que motiva este curso.

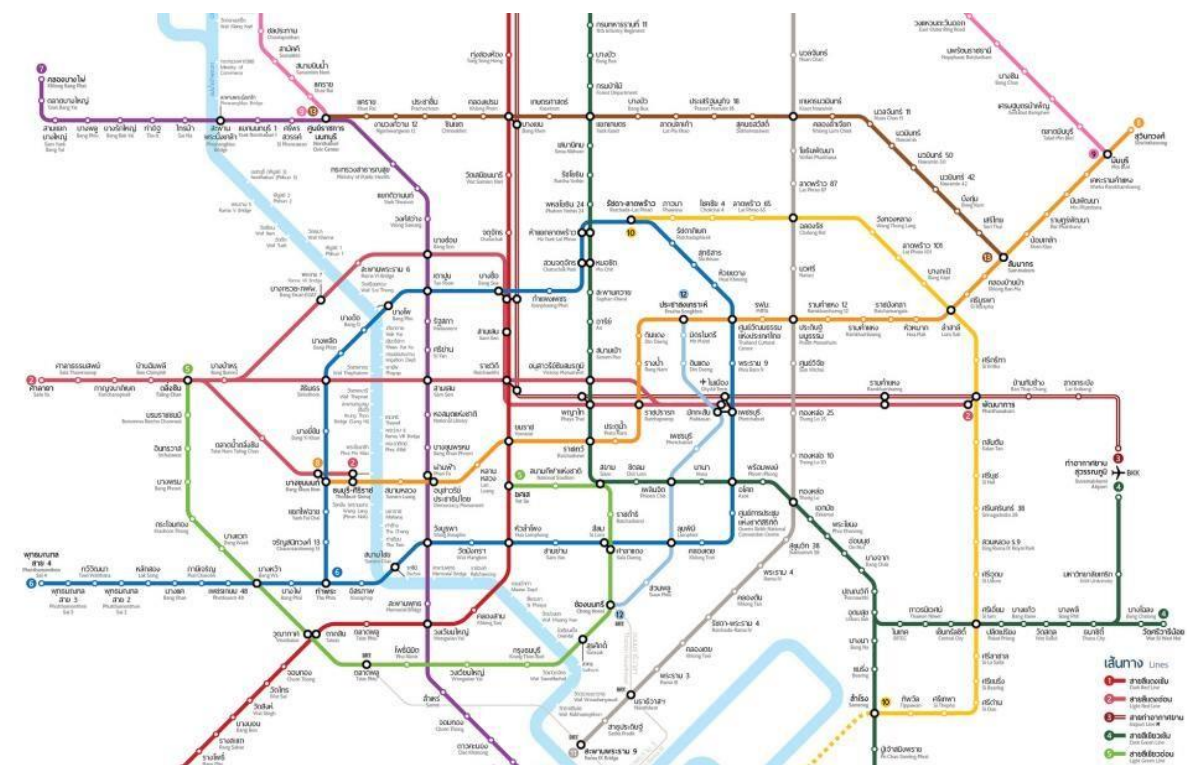
# ¿Qué son los sistemas urbanos inteligentes?

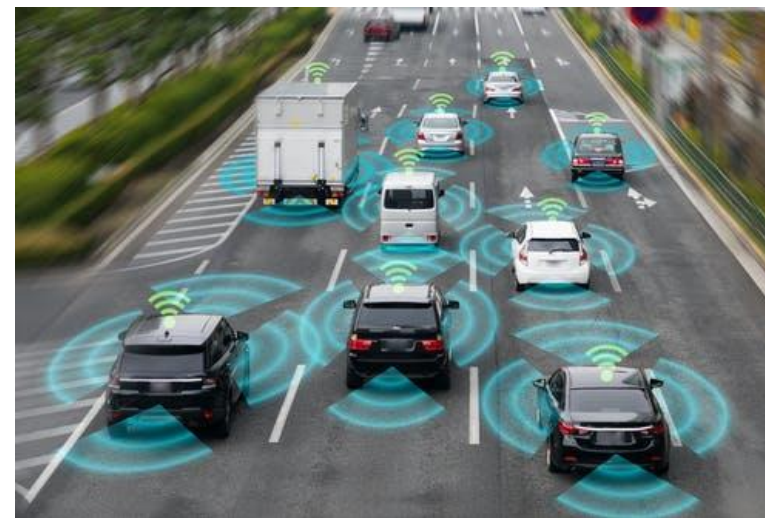
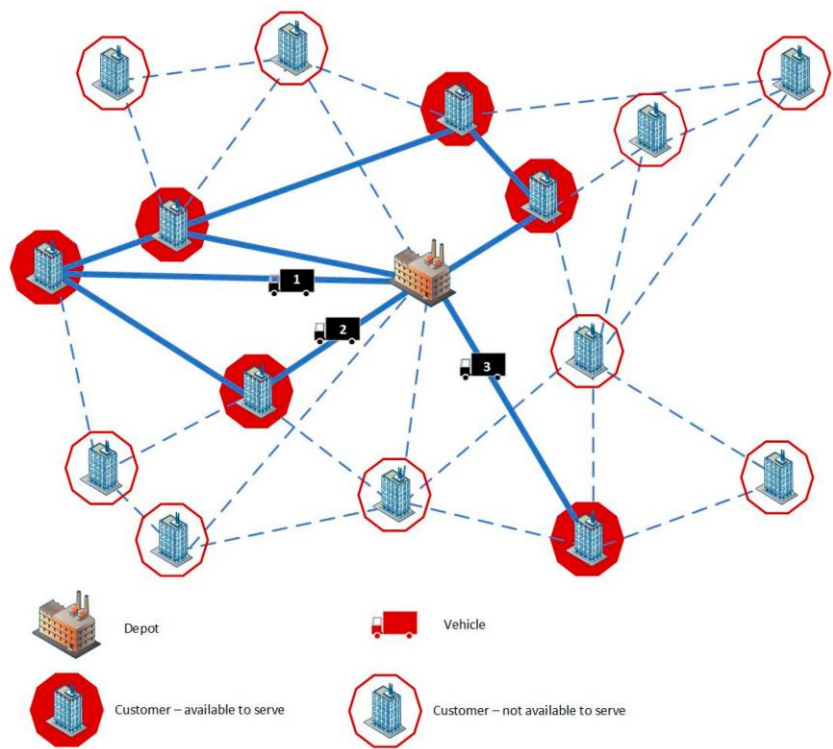
- Origen no viene en realidad, al menos desde mi perspectiva, de que en la actualidad tenemos muchos datos y hay que aprovecharlos.
- Los datos debemos verlos como una herramienta más, no como un fin (aunque a veces nos abren la cabeza a nuevas ideas/problemas).
- Lo que realmente motiva el curso es cómo ha evolucionado la escala de las ciudades y sus problemas (y la tecnología).
- Y a esa escala, el modelamiento se pone difícil...













En esencia, todo se reduce a la dificultad/desconocimiento de los problemas

- Hay problemas para los que conocemos formas adecuadas de modelar su características.
- En estos casos, no tiene ningún sentido utilizar *machine learning*.
- Sin embargo, si el problema no puede ser modelado matemáticamente de una forma práctica, o si no tenemos idea como modelarlo, debemos recurrir a extraer el modelo desde los datos, y para eso *machine learning* es la herramienta adecuada.
- Si el modelo extraído es entendible o explicable es otro tema, que generalmente no es el fuerte de machine learning.



El curso se divide en ~~6~~5 capítulos, que se agrupan de acuerdo a distintos tipos de problemas urbanos

0. Introducción a ML (este no lo cuento como un capítulo en realidad)
1. Regresiones con muchos datos
2. Cómo se ve la ciudad
3. Qué están diciendo las personas
4. Control de tráfico
5. Predicción en redes

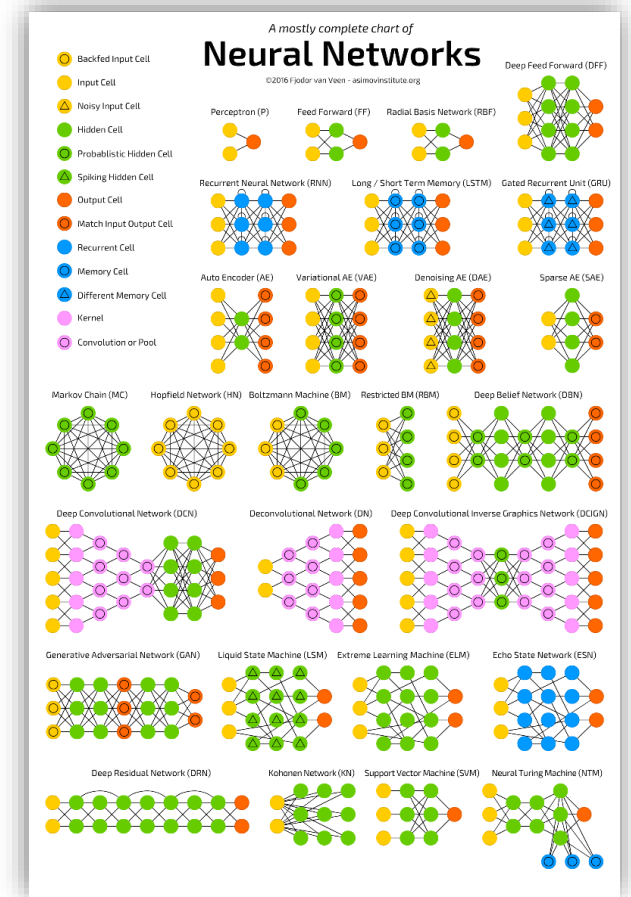


El curso se divide en ~~6~~5 capítulos, que se agrupan de acuerdo a las distintas fuentes de datos que veremos

- 0. Introducción a ML (este no lo cuento como un capítulo en realidad)
- 1. Datos tabulados
- 2. Datos visuales
- 3. Texto no estructurado/series de tiempo
- 4. Control de agentes
- 5. Datos estructurados

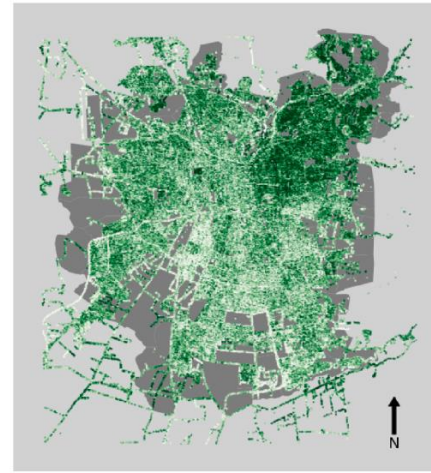
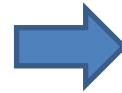
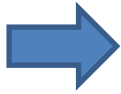
El curso se divide en 65 capítulos, que se agrupan de acuerdo a las distintas técnicas/arquitecturas/algoritmos

0. Introducción a ML (este no lo cuento como un capítulo en realidad)
1. Ensamblajes y MLP
2. Redes neuronales convolucionales
3. Redes neuronales recurrentes y mecanismos de atención
4. Aprendizaje reforzado y uso de simuladores
5. Redes neuronales de grafos

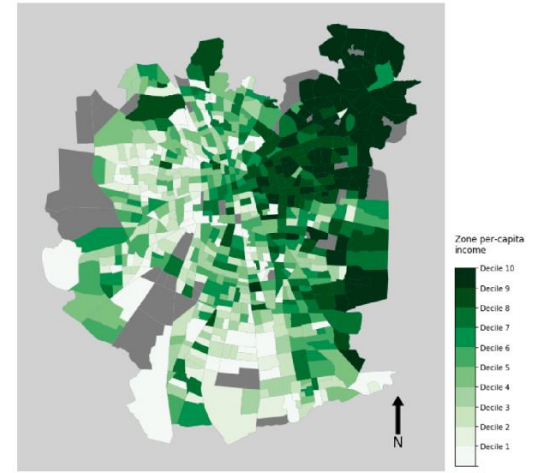




# Algunos ejemplos de temas que veremos



(a) Perception of safety in the city of Santiago according to our model. Source: own elaboration.



(b) Spatial distribution of per-capita income according to the latest travel survey (SECTRA, 2015). Each zone in the map contains an average of 158 images, with a standard deviation of 110.

## Algunos ejemplos de temas que veremos



A woman is throwing a frisbee in a park.



A dog is standing on a hardwood floor.



A stop sign is on a road with a mountain in the background.



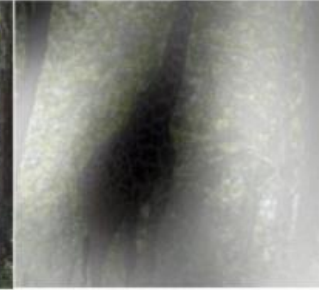
A little girl sitting on a bed with a teddy bear.



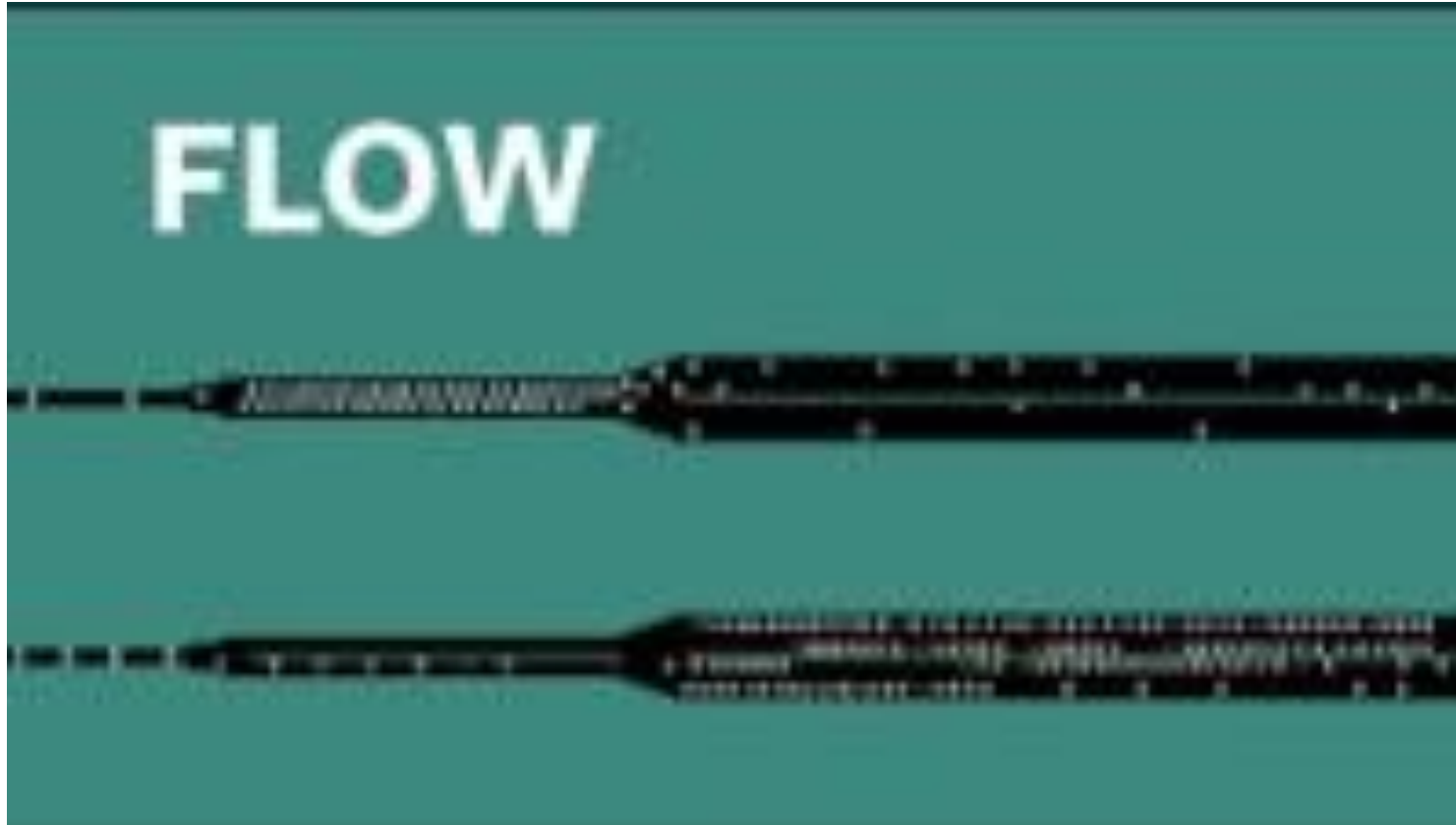
A group of people sitting on a boat in the water.



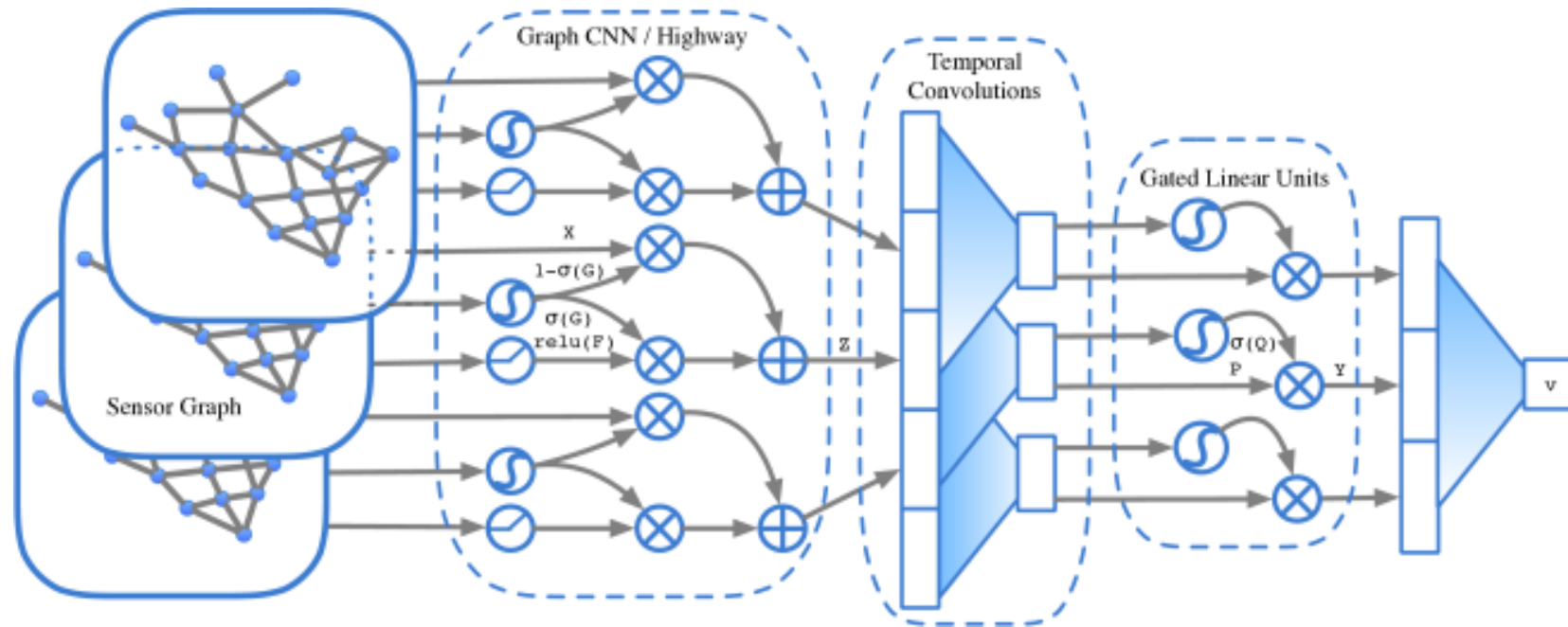
A giraffe standing in a forest with trees in the background.



Algunos ejemplos de temas que veremos



## Algunos ejemplos de temas que veremos





## Para la metodología del curso, “el entrenamiento invisible” es fundamental

- Curso considera como materia las clases expositivas tradicionales y la lectura de *papers* del área (1 o 2 *papers* por semana).
- Además, para cerrar cada capítulo, tendremos una sesión de presentación y discusión de *papers*.
- Diapositivas de clases, videos, *papers*, ejemplo de código y más en el Syllabus: [www.github.com/ICT3115/Syllabus](https://www.github.com/ICT3115/Syllabus).

Vamos a ver mucho código



# Evaluaciones

- 4 tareas prácticas, 20% de la nota final cada una:
  - Una tarea por capítulo (caps. 2, 3 y 4).
  - Tarea 4 será de temática libre y deberá mezclar elementos de caps. 2, 3 y 4, o centrarse en cap. 5 o cap. 6.
  - Individuales o en pareja.
- 1 presentación de paper, 10% de la nota final:
  - Paper elegido por uds. dentro de la lista de los leídos en el capítulo.
- Breve informe semanal sobre papers leídos, 10% de la nota final:
  - Cada informe es binario (entrega algo o no entrega nada).
  - Un párrafo por paper, indicando aspectos relevantes y dudas.

## Algunos aspectos administrativos para cerrar

- Todo estará indicado en el programa del curso.
- Comunicaciones oficiales a través del **Syllabus** (*issues*) y Siding (solo avisos).
- Dudas de materia y aspectos administrativos de interés general idealmente mediante *issues* en el Syllabus, para que todos puedan verlas.
- Temas urgentes o que prefieren sean privados, directamente a [halobel@ing.puc.cl](mailto:halobel@ing.puc.cl)
- Salvo temas urgentes, solo se contestan issues y correos, o se mandan anuncios, de lunes a viernes de 8am a 6:30pm.



## Próximas 2 clases

- Introducción/repaso de ML.
- Ejemplos de implementación en Python usando scikit-learn.

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Escuela de Ingeniería  
Departamento de Ciencia de la Computación



# Sistemas Urbanos Inteligentes

## Introducción

**Hans Löbel**

Dpto. Ingeniería de Transporte y Logística  
Dpto. Ciencia de la Computación