

Agentes inteligentes

Inteligencia Artificial



Marco Teran

2021 - Bogotá

Contenido

- 1 Agentes y entornos
- 2 Racionalidad
- 3 PEAS (Performance measure, Environment, Actuators, Sensors)
- 4 Tipos de entorno
- 5 Tipos de agentes
- 6 Resumen

Agentes y entornos

Agentes: definiciones

Rusell & Norving

“Un agente es cualquier cosa que pueda ver en su **entorno** a través de **sensores** y actuar en su entorno a través de **actuadores**”.

Nwana

“Agente: componente de software y/o hardware el cual es capaz de actuar de manera precisa con el fin de realizar tareas en **representación** de su usuario”.

Maes

“Un agente **autónomo** es un sistema computacional que habita en un entorno dinámico-complejo, **percibiendo** y **actuando** autónomamente en este **entorno**, y haciendo esto para realizar un conjunto de **objetivos** o tareas para los cuales fueron diseñados”.

Wooldridge & Jennings

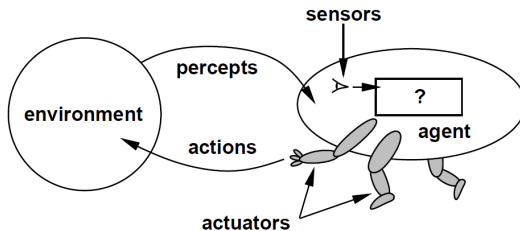
“Un agente es un **sistema computacional** que está situado en algún **ambiente**, y que es capaz de actuar **autónomamente** en dicho ambiente con el fin de cumplir sus **objetivos**”.



12 different types of sensors



Agentes y entornos



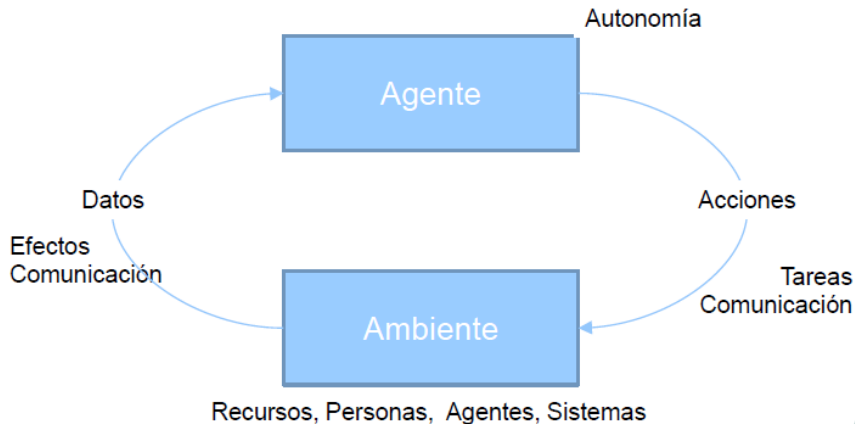
Los **agentes** pueden ser humanos, robots, softbots, termostatos, etc.

La **función del agente** asigna los historiales de percepción a las acciones:

$$f : \mathcal{P}^* \rightarrow \mathcal{A}$$

El **programa del agente** se ejecuta en la **arquitectura** física para producir f

Vista abstracta de un agente



Agentes Inteligentes y software convencional

Hay dos principales características que distinguen a los agentes inteligentes del desarrollo de software tradicional:

- 1 Inteligencia
- 2 Agencia.

Agentes Inteligentes y software convencional

- **Inteligencia** se refiere al grado en el cual la aplicación utiliza *razonamiento*, *aprendizaje* y otras técnicas para interpretar la información o conocimiento al cual tiene acceso.

Se puede decir que hay tres niveles de formas de inteligencia:

- 1 Permite al usuario expresar sus preferencias.
- 2 Formalizar un conjunto de reglas de razonamiento que combinadas con conocimiento a corto y largo plazo, siguiendo un proceso de inferencia puede conducir a la toma de alguna acción.
- 3 Capacidad del agente de modificar su capacidad de razonamiento en la base nuevo conocimiento derivado de muchas fuentes, es decir, aprender.

- **Agencia** el grado en el cual el agente puede percibir su entorno y actuar en el. Define al agente, en otras palabras, para que un programa sea un agente debe poseer autonomía, habilidad social, reactividad y proactividad.

Agentes inteligentes

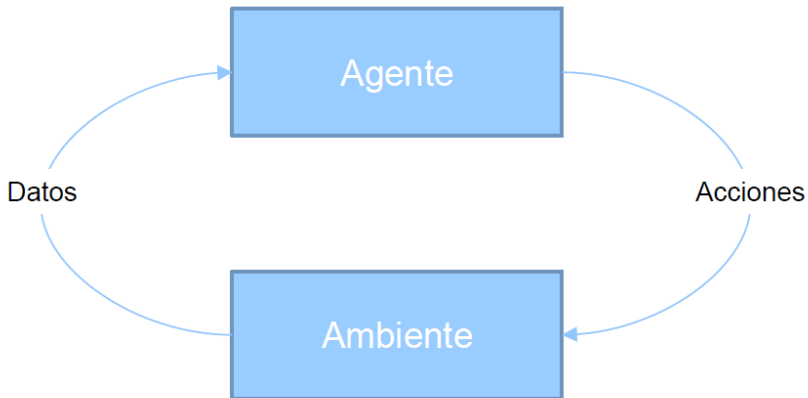
“Un **agente inteligente** es un agente capaz de ejecutar **flexiblemente acciones autónomas** con el fin de cumplir sus **objetivos**”, donde **flexibilidad** significa:

- **Reactividad:** capacidad de percibir su ambiente, y responder sin demoras a cambios que ocurren en él.
- **Pro-actividad:** capacidad de exhibir un comportamiento dirigido a objetivos, tomando la iniciativa.
- **Habilidad social:** capacidad de interactuar con otros agentes (y posiblemente humanos) a través de un lenguaje de comunicación.

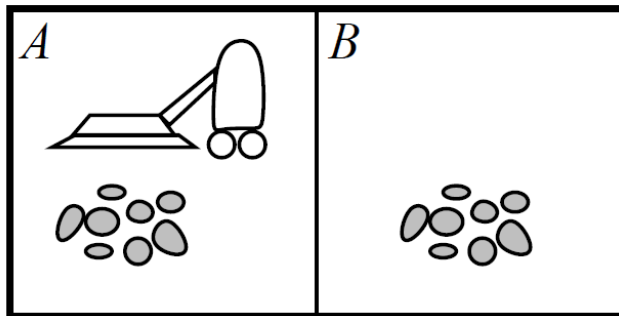
Otras cuestiones...

- **Adaptación** Implica percibir el entorno y reconfigurar el estado mental en respuesta a este entorno.
- **Aprendizaje** Mediante distintas técnicas de aprendizaje de máquina.

Vista abstracta de un agente



El mundo de las aspiradoras



- **Percepciones:** ubicación del ambiente (cuadrícula) y contenido, por ejemplo, [A; Dirty]
- **Acciones:** *Left, Right, Suck, NoOp*

El agente aspiradora

Percept sequence	Action
$[A; Clean]$	Right
$[A; Dirty]$	Suck
$[B; Clean]$	Left
$[B; Dirty]$	Suck
$[A; Clean], [A; Clean]$	Right
$[A; Clean], [A; Dirty]$	Suck
\vdots	\vdots

El agente aspiradora

```
function REFLEX-VACUUM-AGENT([location,status]) returns an action
  if status = Dirty then return Suck
  else if location = A then return Right
  else if location = B then return Left
```

¿Qué hace la función **Right**?

¿Puede implementarse en un pequeño programa de agentes?

Agentes y sistemas expertos

Sistema experto

Sistema capaz de resolver problemas o dar consejos en algún dominio rico en conocimiento.

- **Agentes vs. SE** SE no interactúan directamente con el ambiente.

Racionalidad

Racionalidad

La **medida de rendimiento fija** (performance measure) evalúa la **secuencia del entorno**

- ¿un *punto* por cuadrícula limpia en un tiempo T ?
- ¿un *punto* por cuadrícula limpia por paso de tiempo, *menos* uno por movimiento?
- ¿penalizar por $> k$ cuadrículas sucias?

Racionalidad

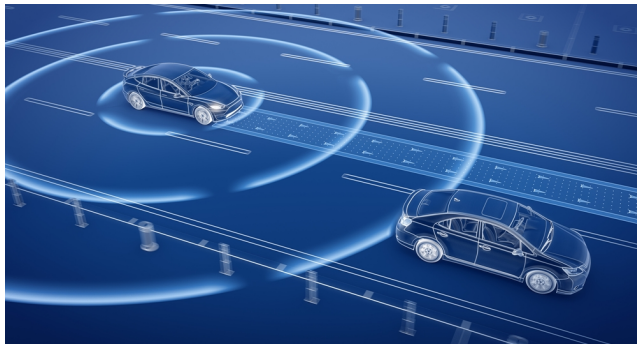
Un **agente racional** elige la acción que maximiza el valor **esperado** de la medida de rendimiento **dada la secuencia de percepciones hasta la fecha**

- Racional \neq omnisciente
 - las percepciones pueden no proporcionar toda la información relevante
- Racional \neq clarividente
 - los resultados de la acción pueden no ser los esperados
- Racional \neq exitoso

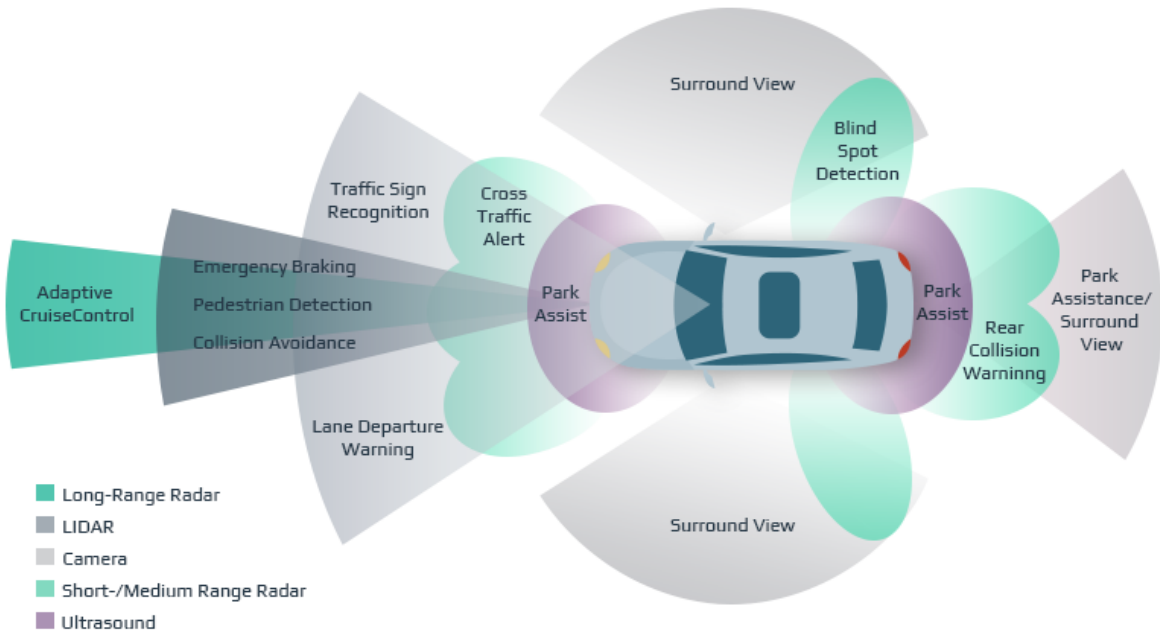
Racional \rightarrow exploración, aprendizaje, autonomía

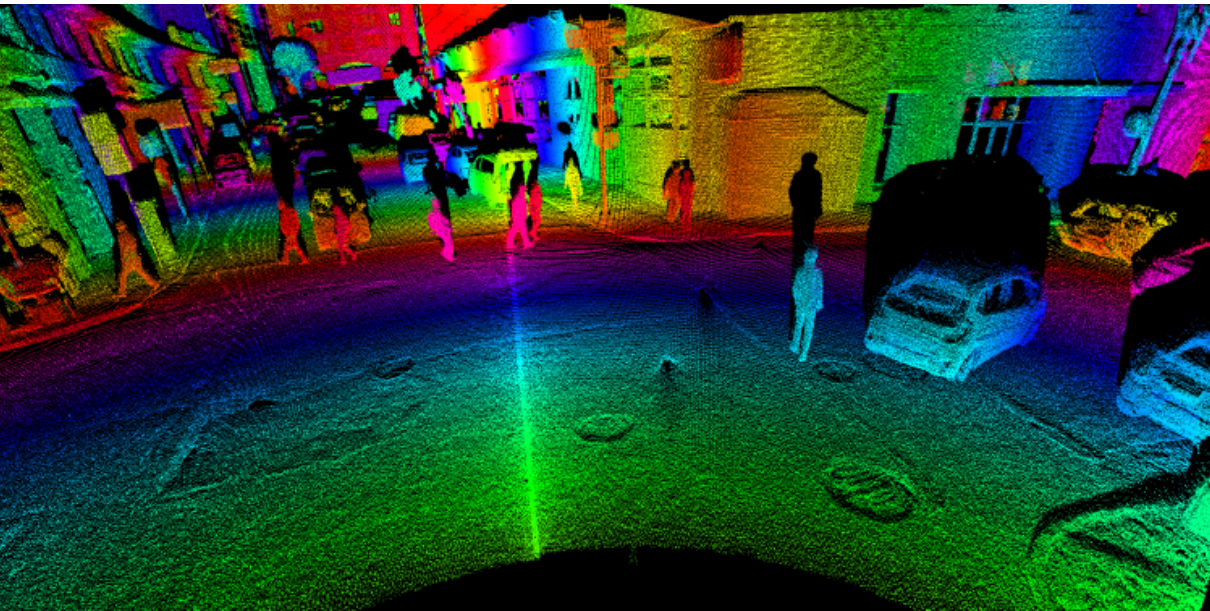
**PEAS (Performance measure,
Environment, Actuators, Sensors)**

Carros autónomos



▶ ver video





Para diseñar un agente racional, debemos especificar el **entorno de la tarea** (task environment)

Consideremos, por ejemplo, la tarea de diseñar un taxi autonomo:

- ¿Medida de rendimiento?
- ¿Entorno?
- ¿Actuadores?
- ¿Sensores?

Para diseñar un agente racional, debemos especificar el **entorno de la tarea** (task environment)

- **¿Medida de rendimiento?** seguridad, destino, prots, legalidad, comodidad, ...
- **¿Entorno?** calles/carreteras de EE.UU., trazado, peatones, clima, ...
- **¿Actuadores?** dirección, acelerador, freno, bocina, altavoz/pantalla, ...
- **¿Sensores?** vídeo, acelerómetros, indicadores, sensores del motor, teclado, GPS, ...

Agente de compras por Internet

- ¿Medida de rendimiento?
- ¿Entorno?
- ¿Actuadores?
- ¿Sensores?

Agente de compras por Internet

- **¿Medida de rendimiento?** precio, calidad, adecuación, eficiencia
- **¿Entorno?** sitios WWW actuales y futuros, proveedores, expedidores
- **¿Actuadores?** mostrar al usuario, seguir la URL, rellenar el formulario
- **¿Sensores?** Páginas HTML (texto, gráficos, scripts)

Tipos de entorno

Tipos de entorno

El tipo de entorno determina en gran medida el diseño del agente

El mundo real es (por supuesto) parcialmente observable, estocástico, secuencial, dinámico, continuo y multiagente

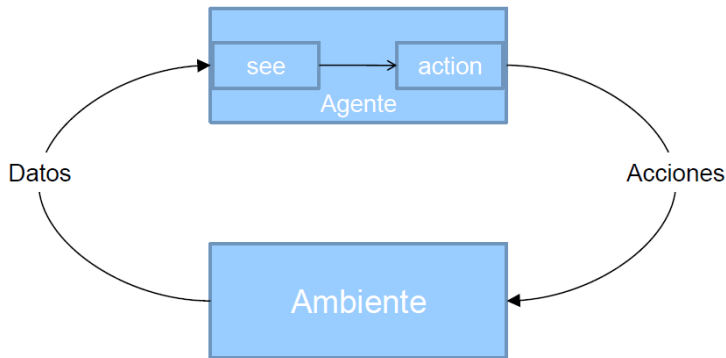
- Observable
- Determinista
- Episódico
- Estático
- Discreto
- Agente único

Tipos de agentess

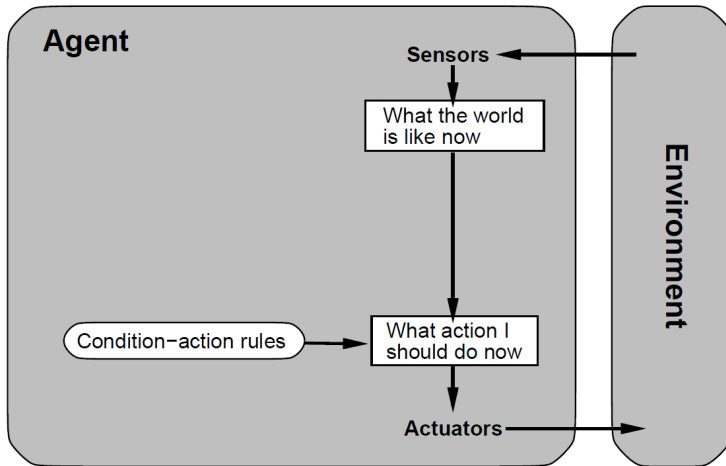
Agentes puramente reactivos(*simple reflex agents*)

Toma de decisiones enteramente basada en el presente.

$$action : S \rightarrow A$$



Agentes puramente reactivos(*simple reflex agents*)



Percepción y acción

Ventajas de la división.

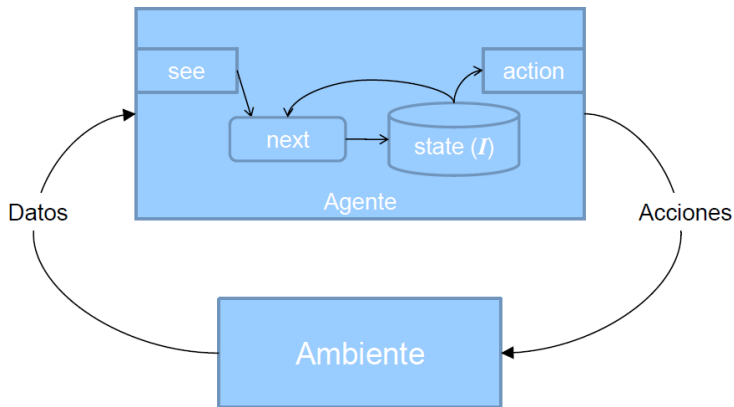
Sea

- X : “La temperatura de la habitación es Ok”.
- Y : “Ventana cerrada”.

$$S = \{\{\neg x, \neg y\}, \{\neg x, y\}, \{x, \neg y\}, \{x, y\}\}$$

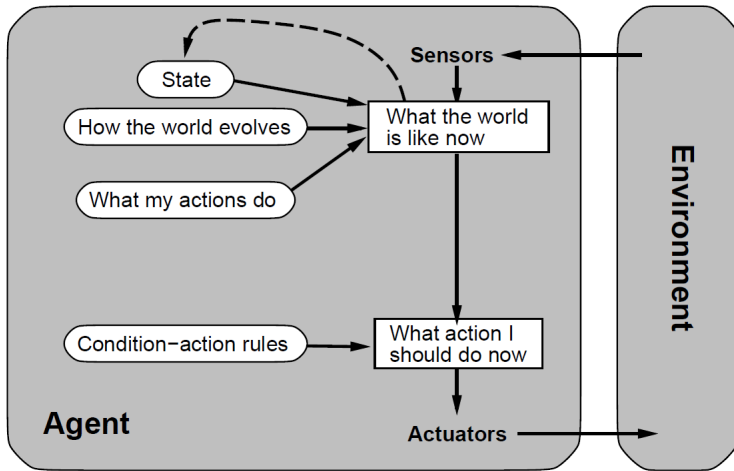
$$see(s) = \begin{cases} p_1 & \text{si } s = s_1 \\ p_2 & \text{si } s = s_2 \\ p_3 & \text{si } s = s_3 \text{ o } s_4 \end{cases} \quad action(p) = \begin{cases} cerrarvent & p_1 \\ calefacción\ on & p_2 \\ calefacción\ off & p_3 \end{cases}$$

Agentes con estado (*reflex agents with state*)

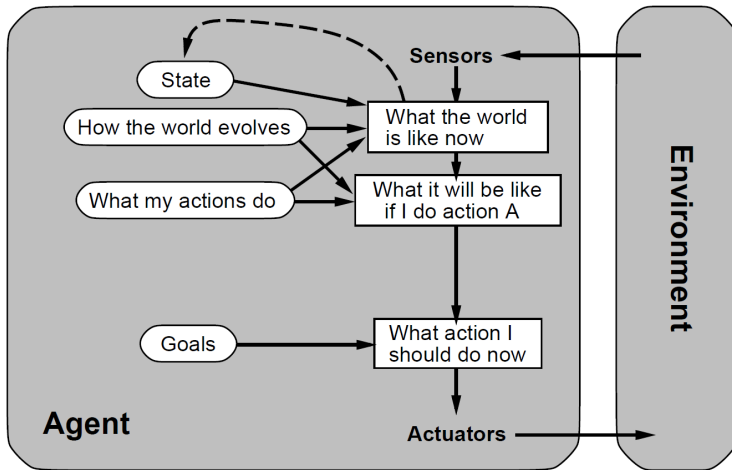


$$see : S \rightarrow P \quad action : I \rightarrow A \quad next : I \times P \rightarrow I$$

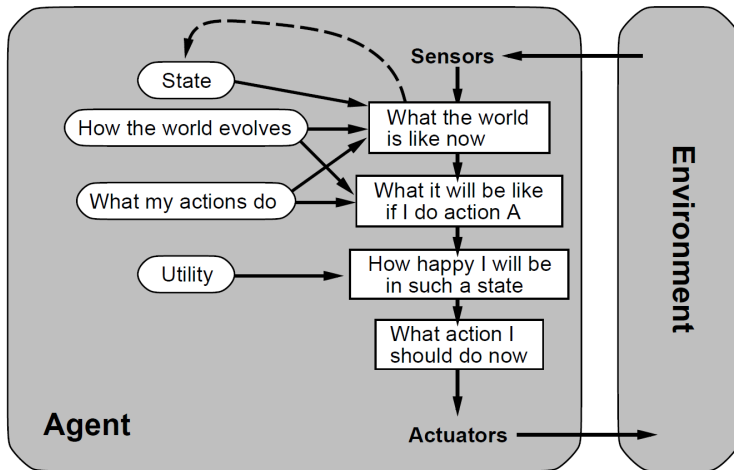
Agentes con estado (*reflex agents with state*)



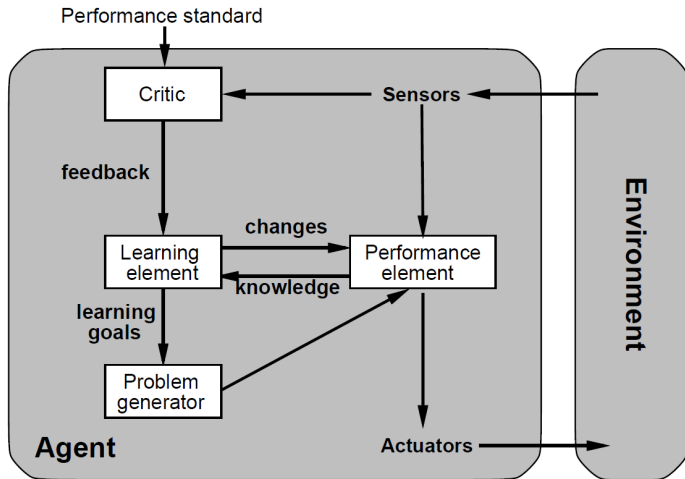
Agentes basados en objetivos (*goal-based agents*)



Agentes basados en la utilidad (*utility-based agents*)



Agentes de aprendizaje (*learning agents*)



Resumen

Resumen

- Los **agentes** interactúan con el **entorno** a través de **actuadores** y **sensores**
- La **función del agente** describe lo que hace el agente en todas las circunstancias
- La **medida de rendimiento** evalúa la secuencia del entorno
- Un agente **perfectamente racional** maximiza el rendimiento esperado
- Los **programas de agente** implementan (algunas) funciones de agente
- Las descripciones de los PEAS definen los entornos de las tareas
- Los entornos se clasifican en varias dimensiones:
 - ¿observables? ¿deterministas? ¿episódicos? ¿estáticos? ¿discretos? ¿un solo agente?
- Existen varias arquitecturas básicas de agentes:
 - reflejo, reflejo con estado, basada en objetivos, basada en la utilidad

Muchas gracias por su atención

¿Preguntas?



Contacto: Marco Teran
webpage: marcoteran.github.io/