

# INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL



**Lección 1: Knowledge Based AI**  
Ing. Eduardo Corpeño



(CC BY-NC-ND 4.0)  
Internacional

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0



## ATRIBUCIÓN

Usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.



## NO COMERCIAL

Usted no puede hacer uso del material con fines comerciales.



## SIN OBRA DERIVADA

Si usted mezcla, transforma o crea un nuevo material a partir de esta obra, no puede distribuir el material modificado.

## NO HAY RESTRICCIONES ADICIONALES

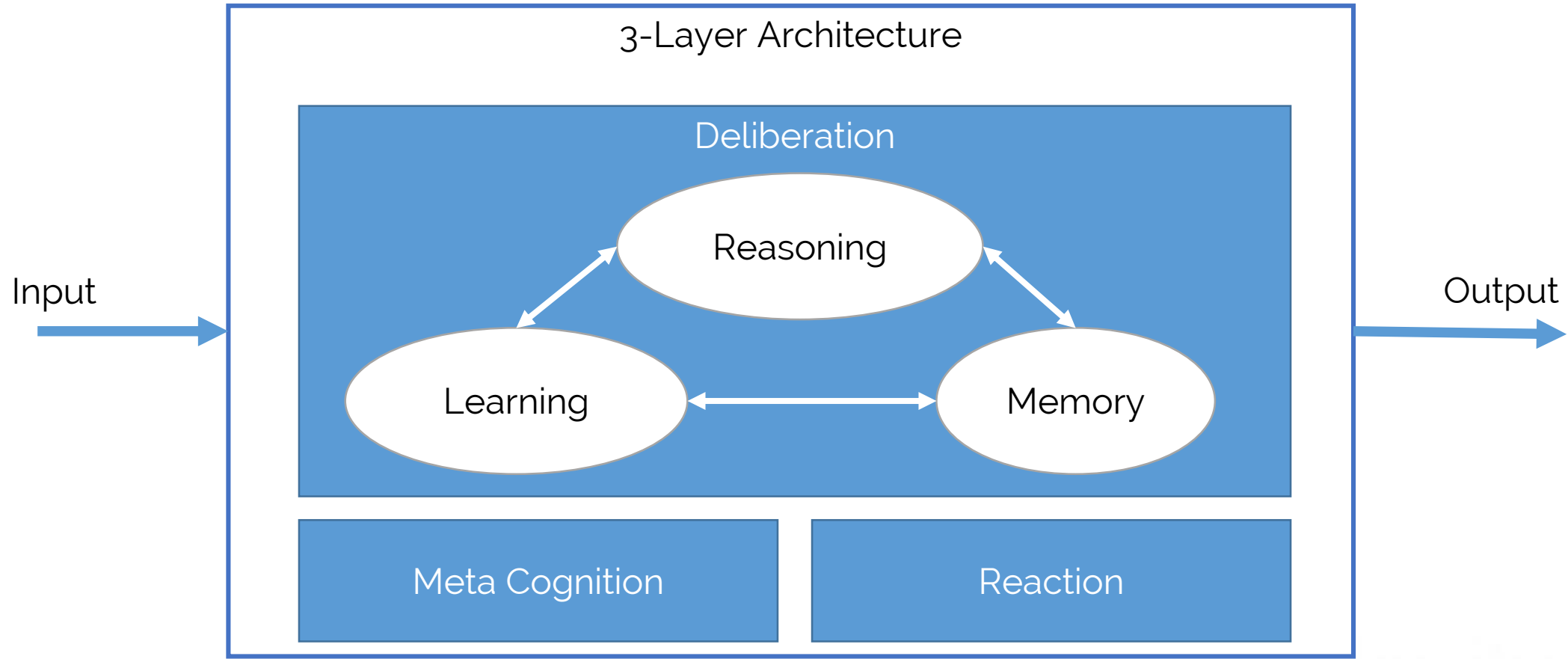
Usted no puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

# Contenido

- Acerca de KBAI
- Motivación: IBM Watson
- Representación del conocimiento
- Técnicas de resolución de problemas
- Ejemplo: Psicometría

# Knowledge Based Artificial Intelligence



# IBM Watson

- Supercomputadora de IBM
- Propósito: Jugar Jeopardy!
- 2004: Idea inicial
- 2005: Inicia su desarrollo
- 2008: Compite contra campeones
- 2010: Vence oponentes humanos
- 2011: Ganó el primer premio



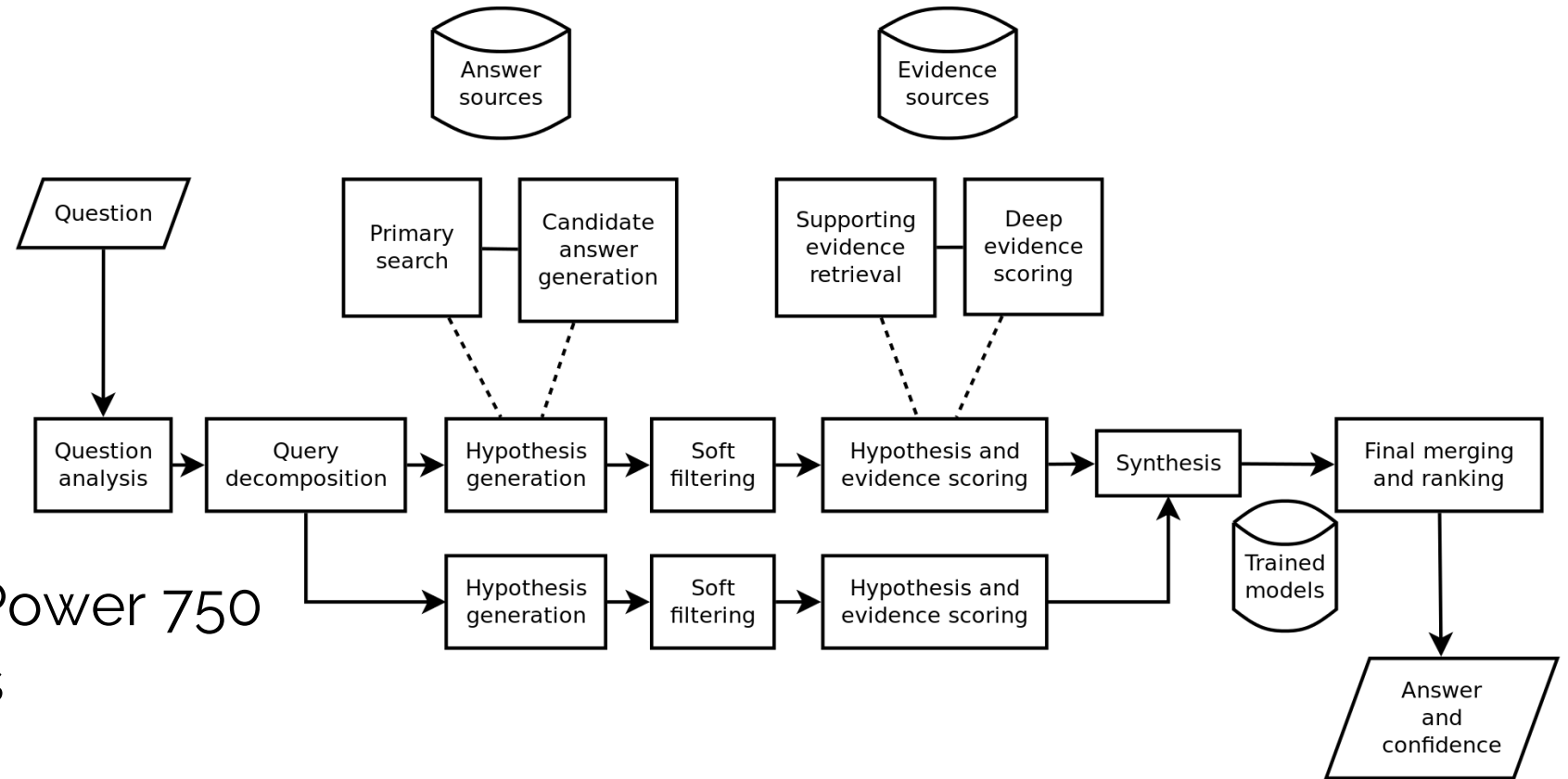
Imagen utilizada con fines ilustrativos By Source, Fair use, <https://en.wikipedia.org/w/index.php?curid=31142331>

# Arquitectura de Watson

- Software: DeepQA

- Hardware:

- 90 servidores IBM Power 750
- 2,880 procesadores
- 16TB de RAM





# Aplicaciones modernas de Watson

- Ha evolucionado de una máquina de preguntas y respuestas.
- Ahora puede ver, escuchar, leer, hablar, degustar, interpretar, aprender, y recomendar.
- Algunas aplicaciones:
  - Recomendación de compras.
  - Negocios.
  - Generación de recetas.
  - Tratamiento de cáncer.
  - Educación.

# CogniToys



► Knowledge Based AI



# Jill Watson @ GeorgiaTech

- 2016: Ashok Goel implementó un Teaching Assistant!
- Opera en foros del programa OMSCS.
- Actualmente, Jill asiste en más cursos.

# Representación del conocimiento

- Redes Semánticas
- Frames
- State Spaces

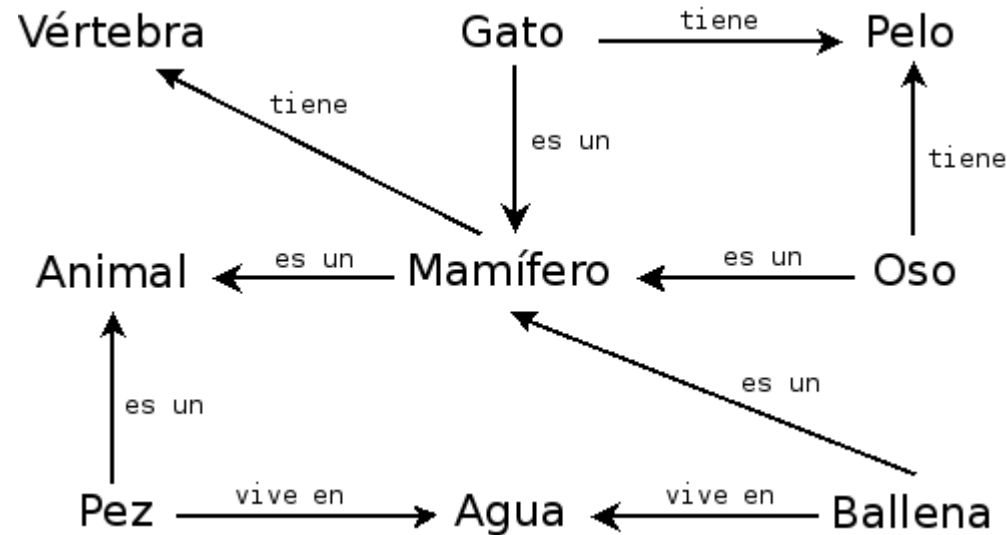
# Características de una buena representación

- Hace explícitas las relaciones.
- Expone restricciones naturales.
- Junta los objetos con sus relaciones.
- Excluye detalles ajenos al problema.
- Es transparente, concisa, completa, rápida, computable.



# Redes semánticas

- Una forma de *Knowledge Representation* a manera de grafo.
- Los nodos representan objetos.
- Los arcos representan relaciones.



# Redes semánticas - ejemplo

Eduardo compró un perro

# Frames

- Representan estereotipos
- Proveen valores por defecto
- Implementan herencia

Eduardo compró un perro



## Compró

**Sujeto: Eduardo**

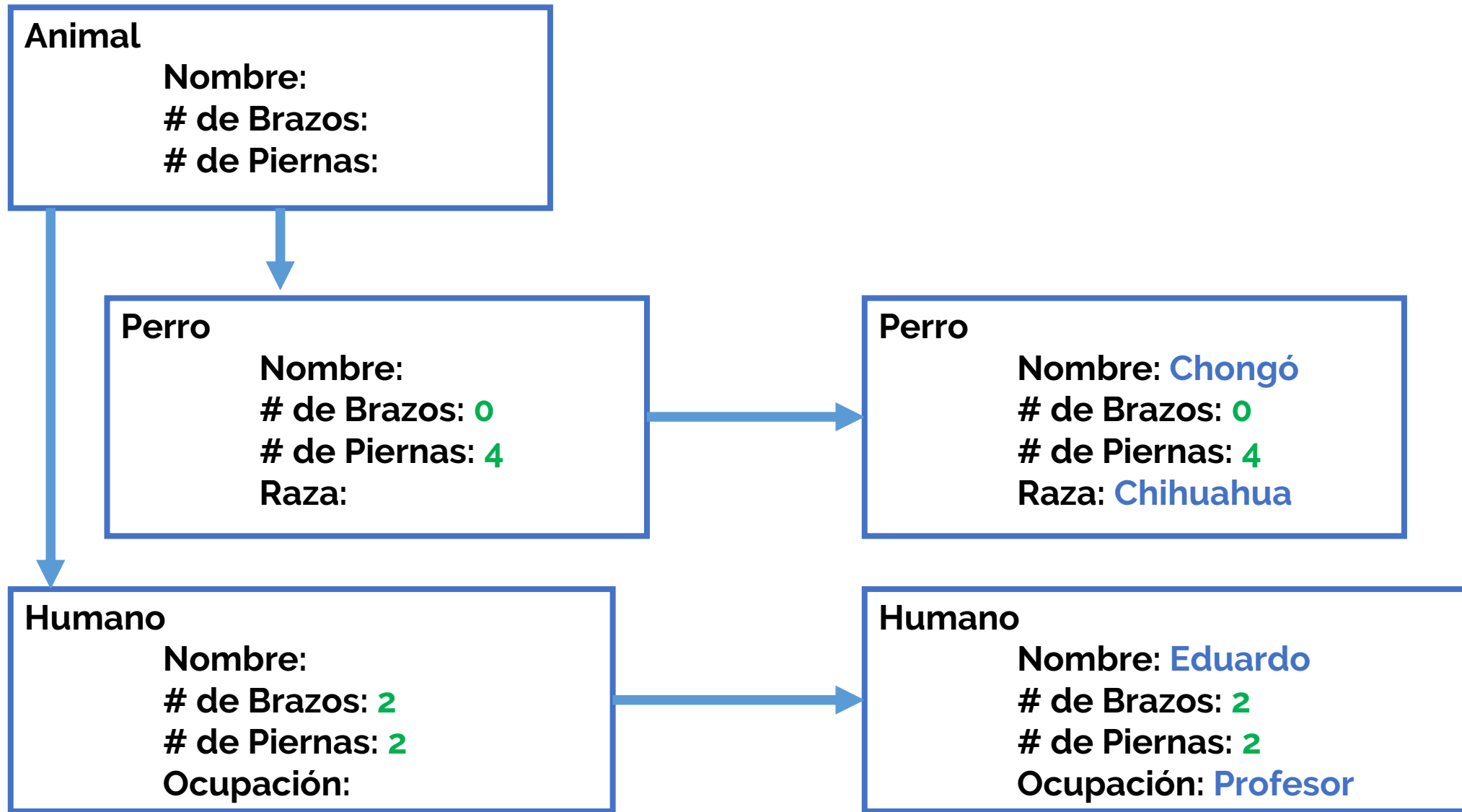
**Objeto: Un Perro**

**Fecha:**

**Hora:**

**Objeto\_Vivo: Sí**

**Sujeto\_Se\_Siente: Feliz**



# State Spaces

- Representan los estados por los que pasa nuestro sistema.
- En videojuegos: un estado es un *Savegame*.



# State Spaces - ejemplo

Eduardo compró un perro

# Técnicas de resolución de problemas

- Generate and Test
- Means-Ends Analysis
- Problem Reduction

# Generate and Test

Es un algoritmo general que consiste en múltiples iteraciones de dos partes:

## Generador

- Genera una solución al problema.

## Evaluador

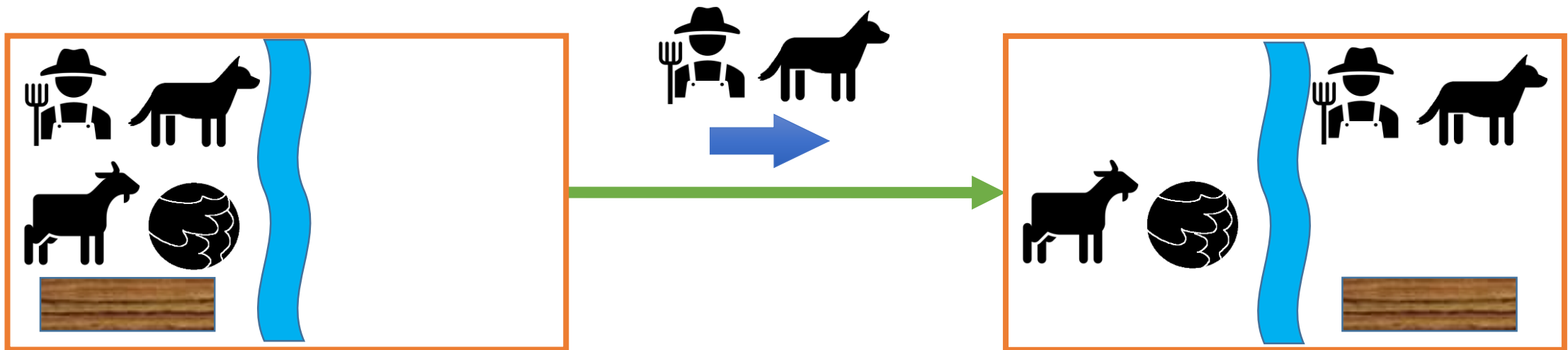
- Pone a prueba la solución propuesta.

# Ejemplo: el granjero y la balsa

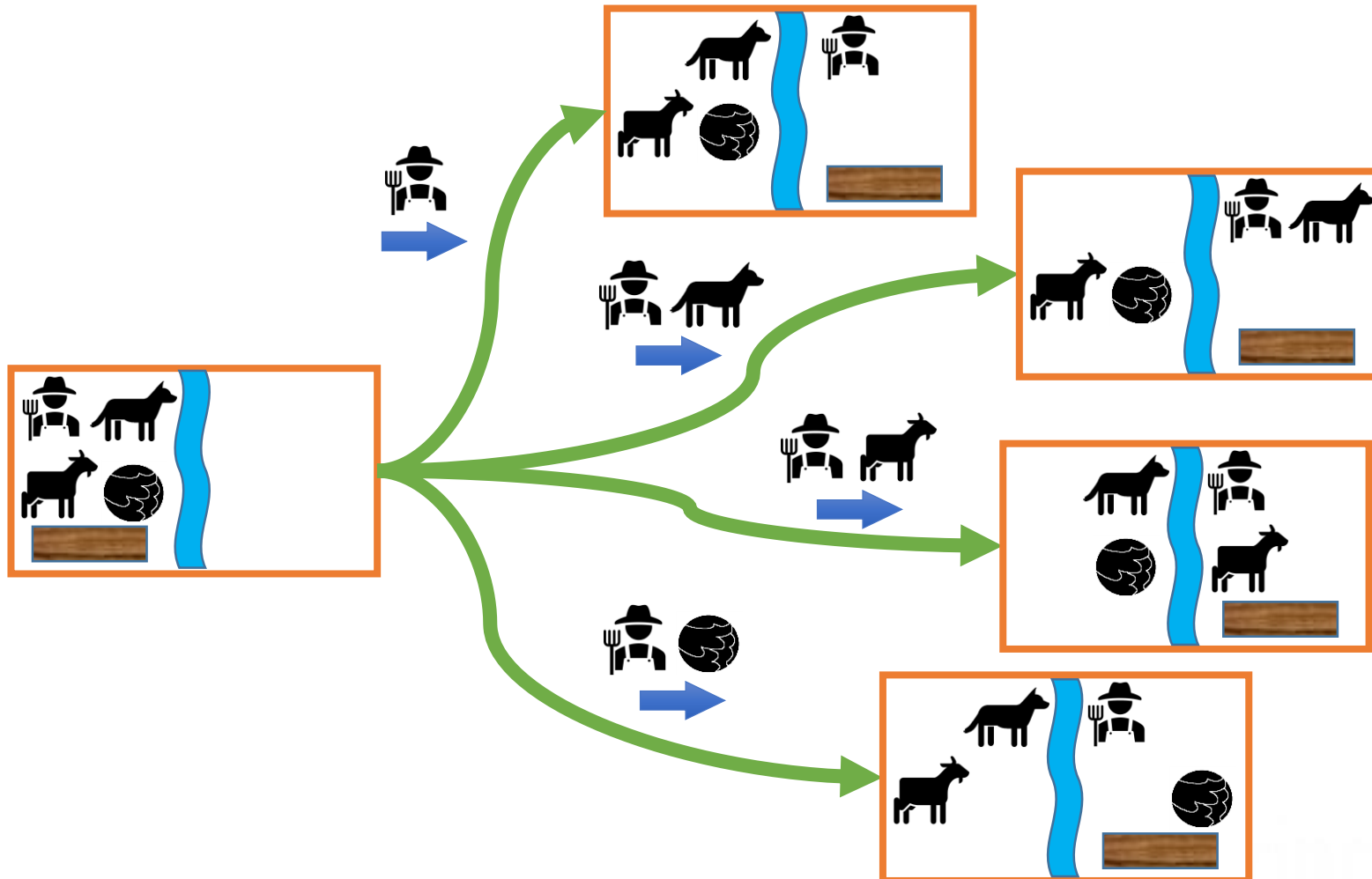
- Deben cruzar un río un granjero, un lobo, una cabra y una lechuga.
- La balsa solo soporta a dos de ellos.
- La balsa debe ser operada por el granjero.
- Nunca deben estar solos:
  - El lobo y la cabra.
  - La cabra y la lechuga.



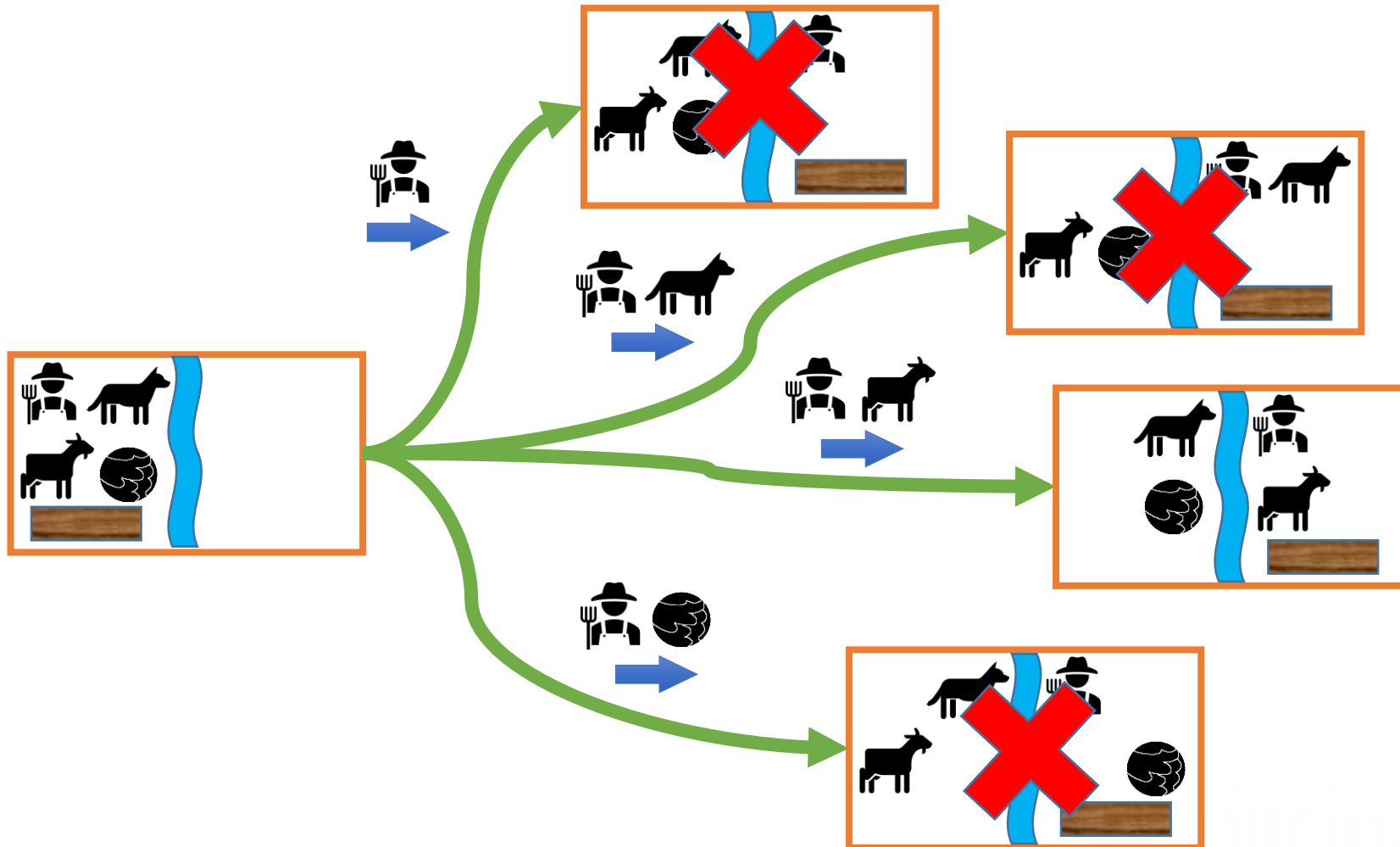
# Una representación de estados

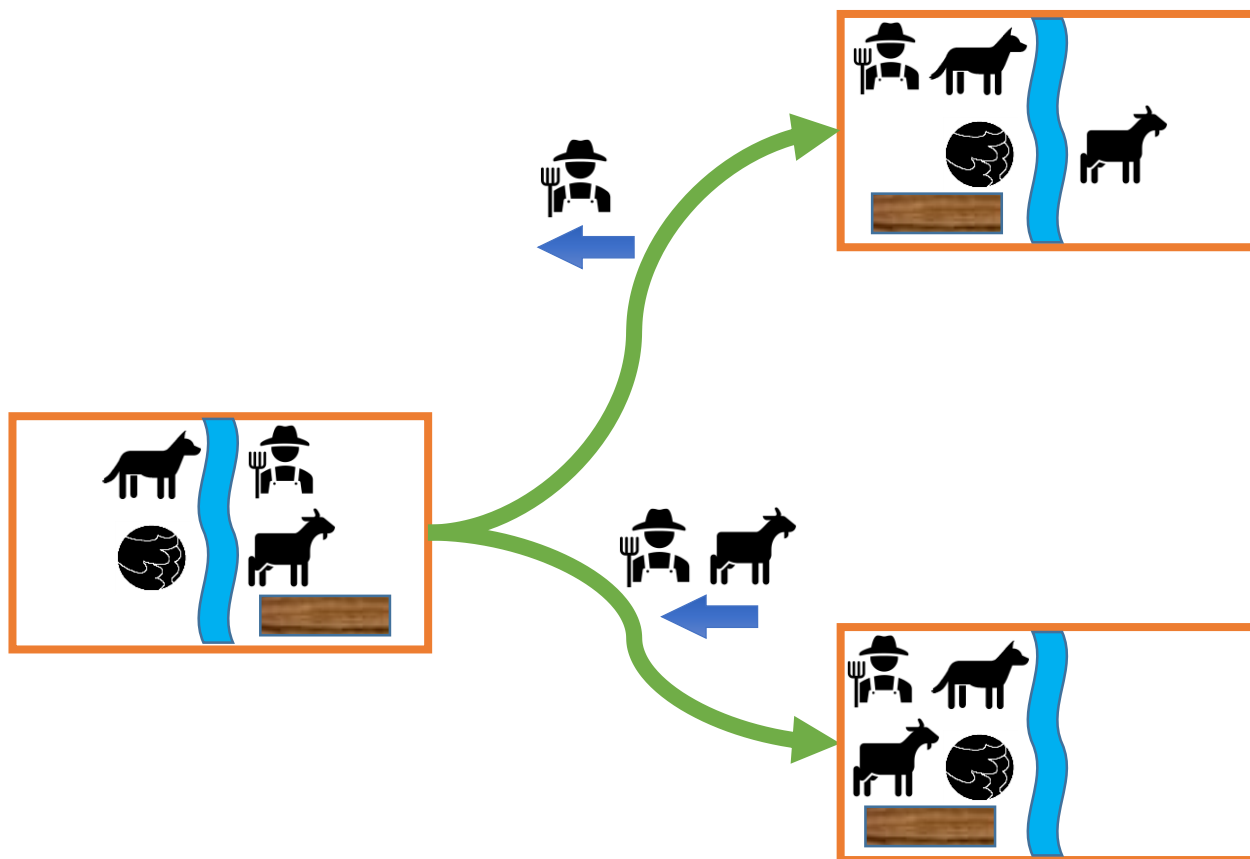


# Ejemplo de un generador



# Ejemplo de un evaluador





## ► Knowledge Based AI



# Means-Ends Analysis

► Knowledge Based AI

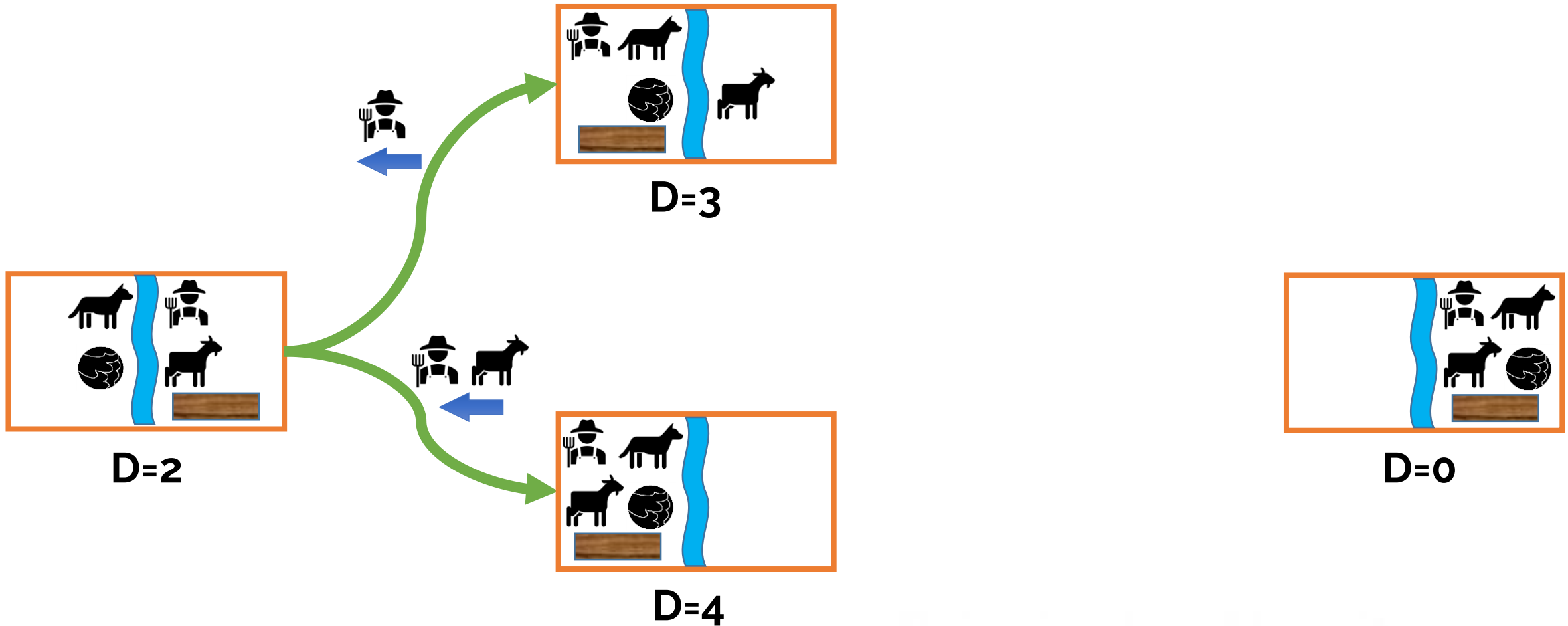
# Means-Ends Analysis

Para cada operación que se pueda aplicar:

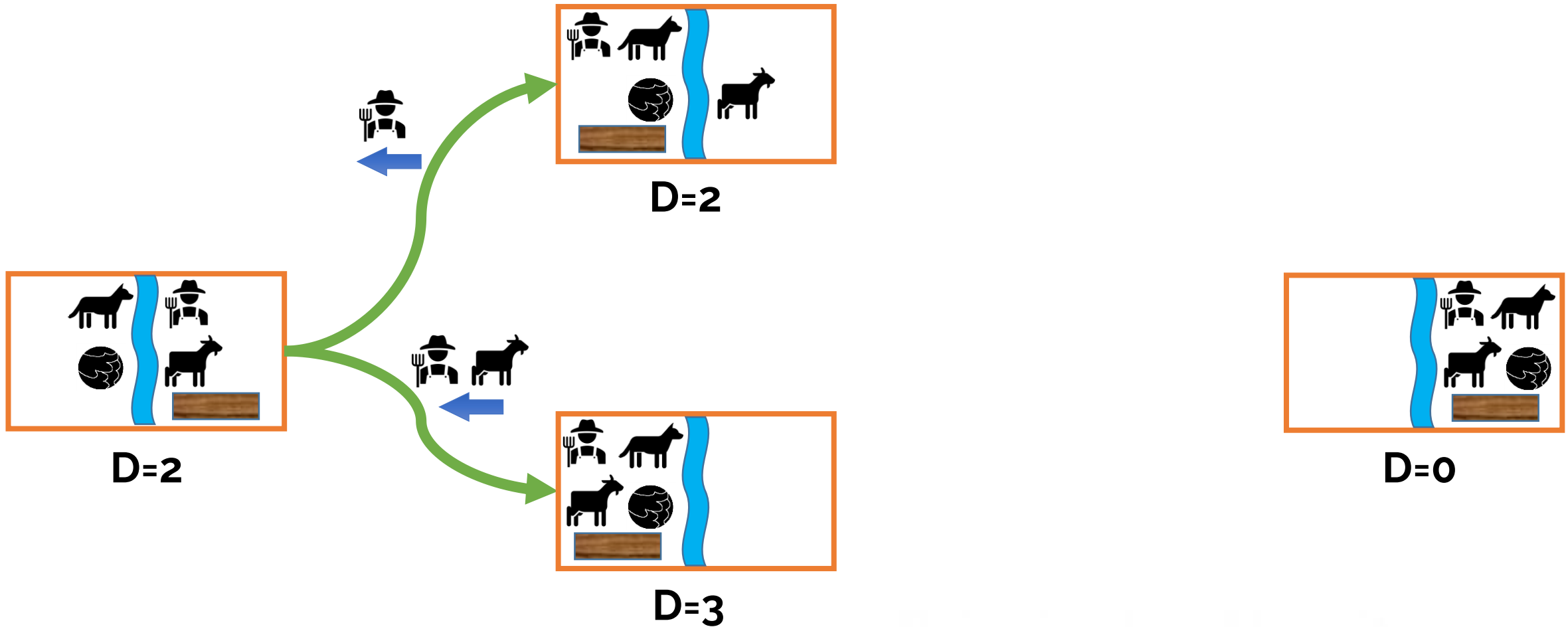
- Aplicar la operación al estado actual.
- Calcular la diferencia (heurística) entre el nuevo estado y el *destino*.

Preferimos el estado que minimiza la distancia entre el nuevo estado y el destino.

# D: Cantidad de pasajeros a la izquierda

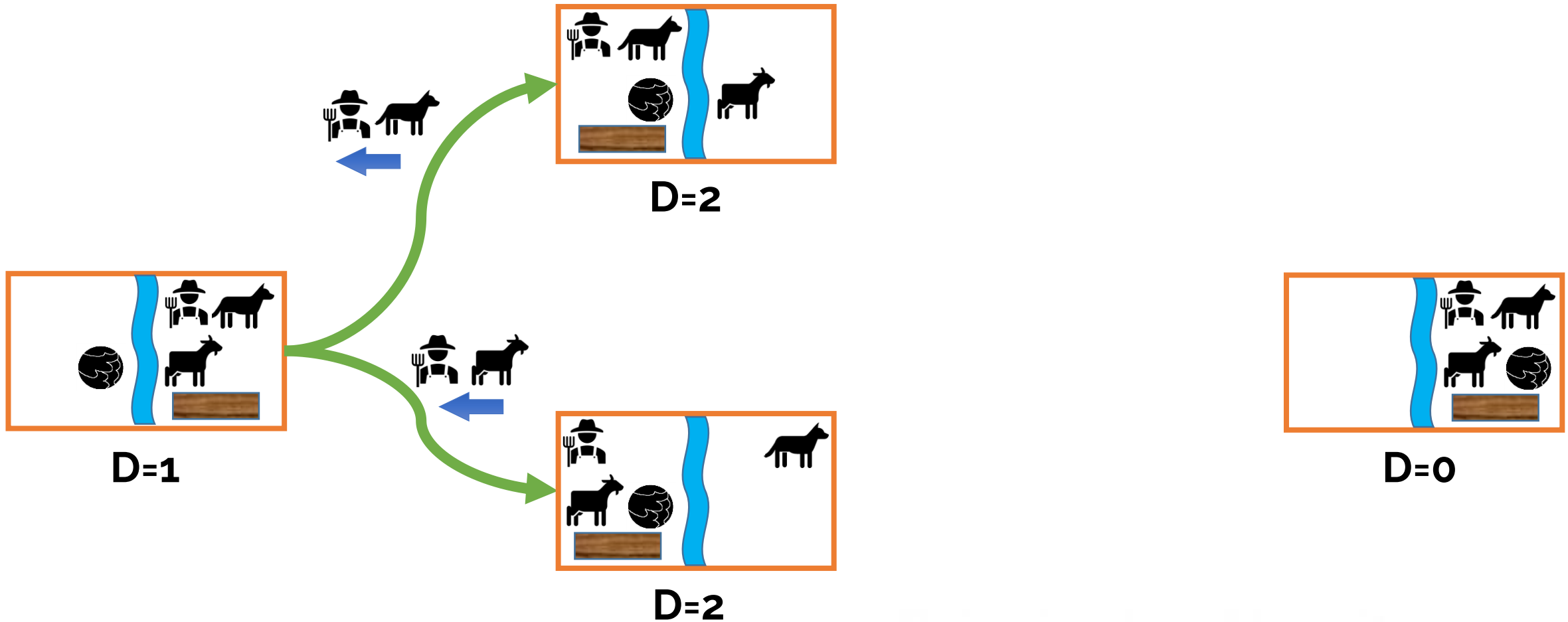


# D: El granjero no cuenta

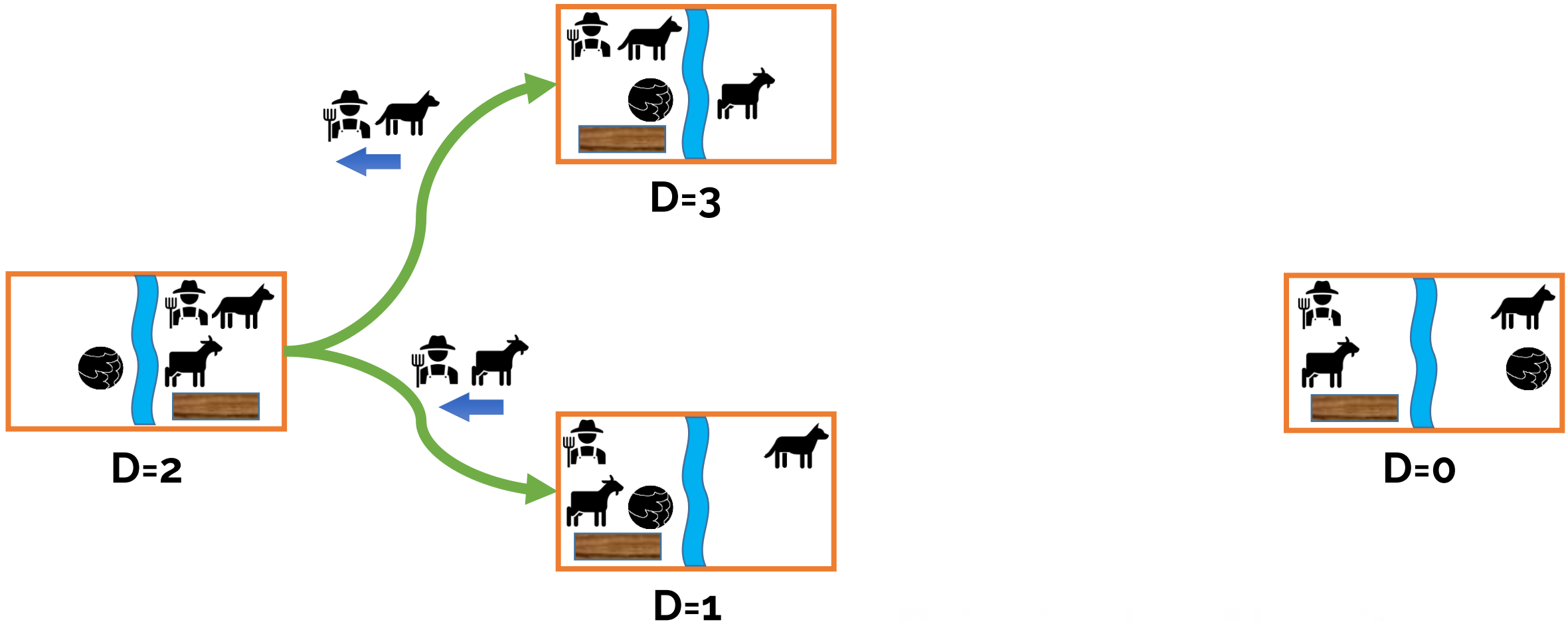




# ¿Y ahora?



# Problem Reduction



# Problem Reduction

► Knowledge Based AI

Principales Algoritmos

# Psicometría

- Podríamos determinar si una máquina es inteligente sometiéndola a una prueba psicométrica.
- Raven's Progressive Matrices.
- Examen de inteligencia para personas sin instrucciones.

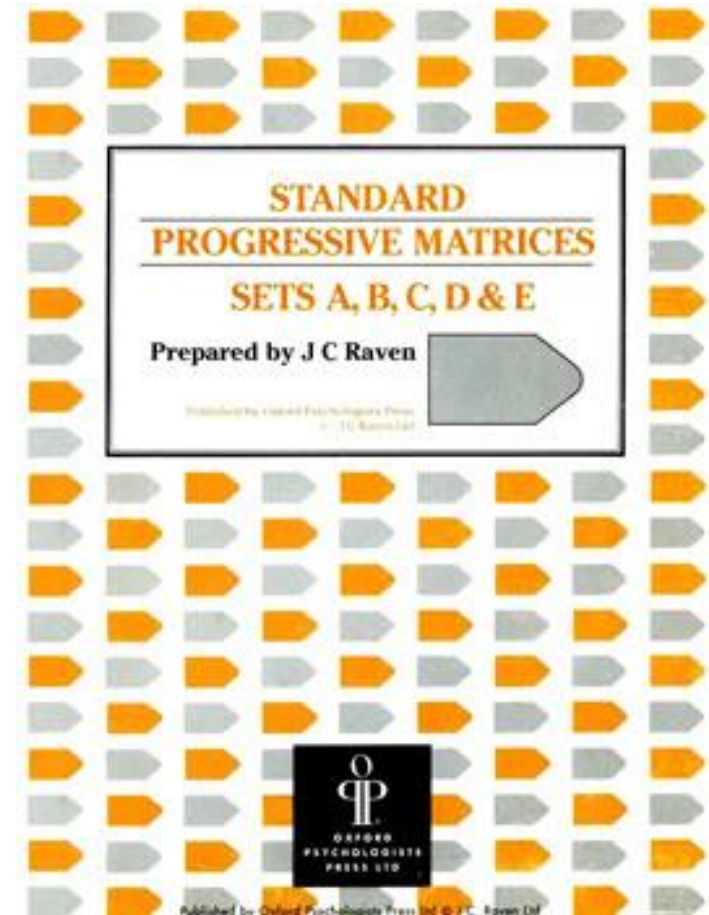


Imagen utilizada con fines ilustrativos By Source, Fair use, <https://en.wikipedia.org/w/index.php?curid=11946561>



# Raven's Progressive Matrices

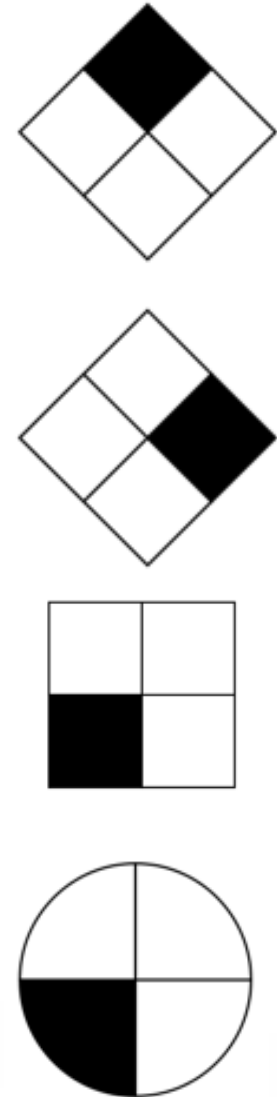
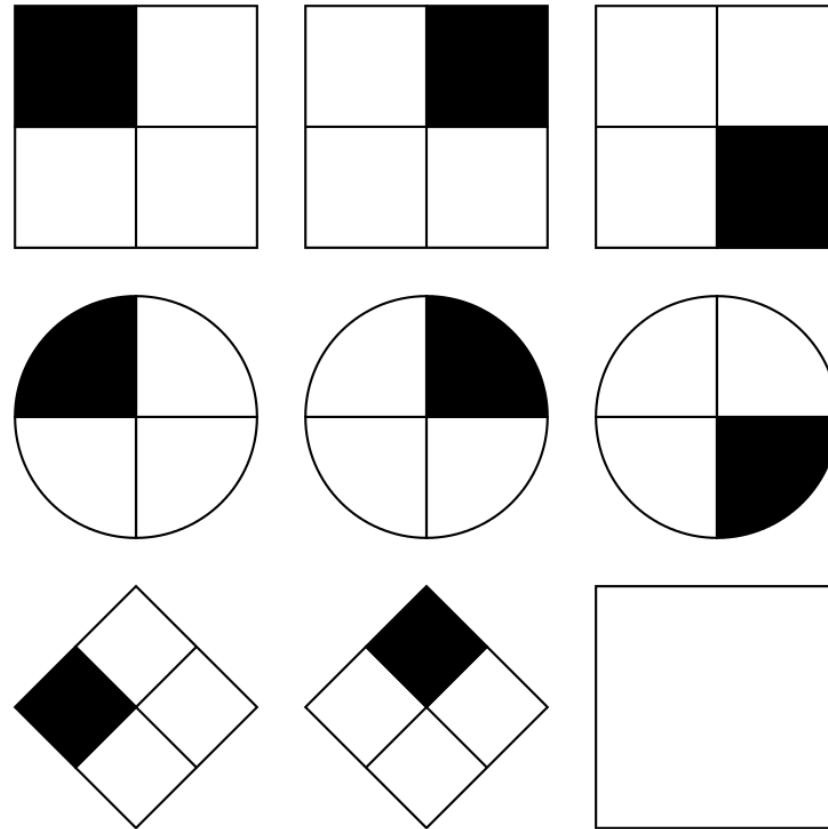
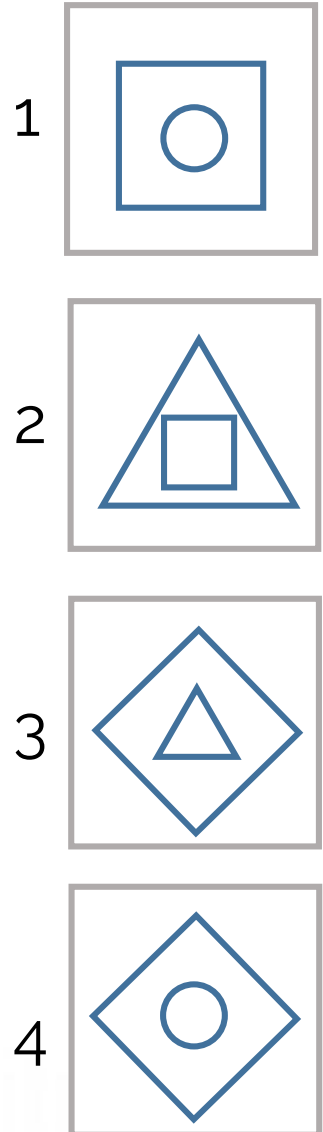
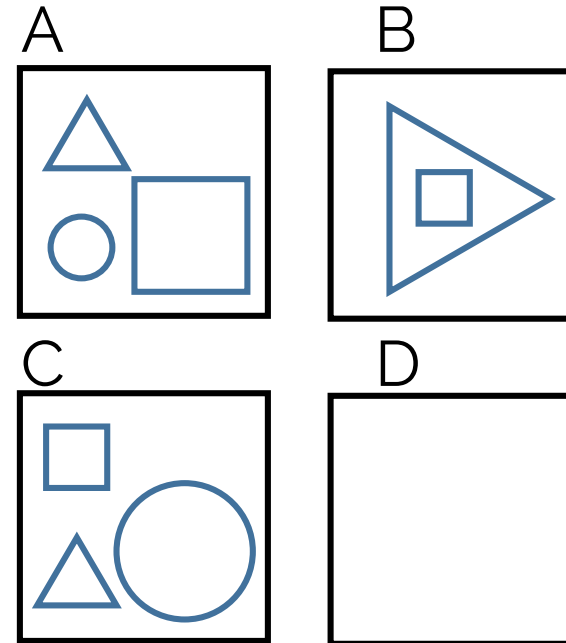


Imagen utilizada con fines ilustrativos By User:Life of Riley - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17342989>

# Problemas - RPM

- Correspondencia de figuras.
- Transformaciones entre imágenes.
- Resolución de conflictos.



# Epílogo - Knowledge Based AI

- Programadores: ¿les parece trivial? ¿ambiguo?  
ia mí también!
- En la actualidad conocemos muchos paradigmas de programación que evolucionaron a la par de KBAI.
- KBAI viene desde los 1970s, pero sigue siendo utilizado.
- Puntos clave:
  - Flexibilidad de aplicación.
  - Semántica.
  - Una representación adecuada.

## ***Descargo de responsabilidad***

La información contenida en este descargable en formato PDF es un reflejo del material virtual presentado en la versión online del curso. Por lo tanto, su contenido, gráficos, links de consulta, acotaciones y comentarios son responsabilidad exclusiva de su(s) respectivo(s) autor(es) por lo que su contenido no compromete a edX ni a Universidad Galileo.

EdX y Universidad Galileo, no asumen ninguna responsabilidad por la actualidad, exactitud, obligaciones de derechos de autor, integridad o calidad de los contenidos proporcionados y se aclara que la utilización de este descargable se encuentra limitada de manera expresa para los propósitos educativos del curso.