

# Inteligencia Artificial: Toma de Decisiones

Universidad Nacional de Cuyo - Facultad de Ingeniería

Trabajo Práctico N°7 - Grupo 2: Avila J., Barrios F., Patricelli N.

Septiembre 2025



# Temas Centrales del Trabajo Práctico

## Teoría de Utilidad

Representación numérica de preferencias del agente

## Toma de Decisiones

Decisiones basadas en utilidad esperada

## Valor de la Información

Ganancia y entropía en sistemas de decisión

## Algoritmos y Sistemas

Algoritmos de decisión y sistemas expertos

# ¿Qué es una Función de Utilidad?

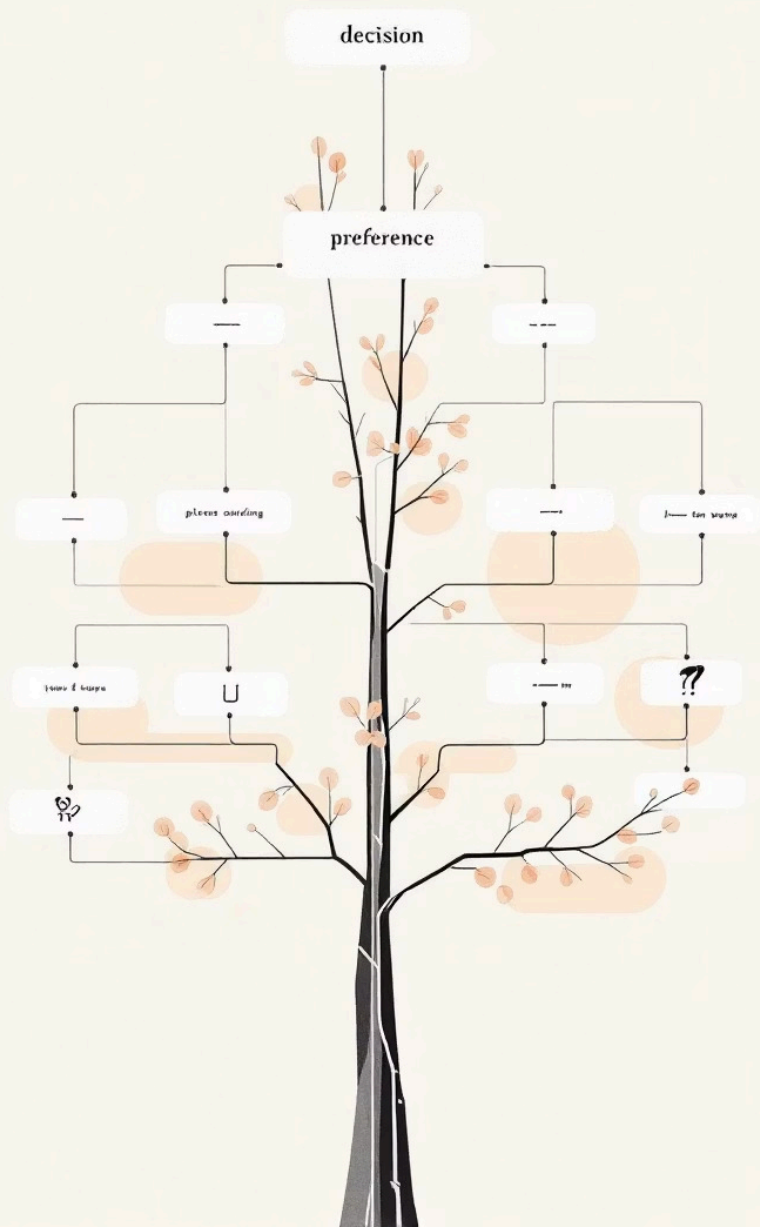
## Definición

Una función de utilidad es una representación numérica de las preferencias de un agente. Asigna valores numéricos para expresar cuán deseable es un estado del mundo.

La elección preferida será aquella cuya **utilidad esperada** sea la más alta, ponderada por su probabilidad.

## Principio Clave

Una elección no se toma en base a su esperanza (promedio probabilístico) sino en base a su **utilidad para el agente**.



# Los Cinco Axiomas de la Utilidad

01

## Axioma de Ordenación

Un agente racional puede comparar y ordenar cualquier par de resultados posibles.

02

## Axioma de Transitividad

Las preferencias son consistentes: si  $A > B$  y  $B > C$ , entonces  $A > C$ .

03

## Axioma de Monotonicidad

Se prefiere la mayor probabilidad de conseguir el resultado más deseable.

# Análisis de Lotería: Valor Monetario Esperado

**-\$0.8**

## Juego 1

Premio \$10 con probabilidad  $1/50$

**-\$0.5**

## Juego 2

Premio \$1,000,000 con probabilidad  $1/2,000,000$

Ambos juegos tienen VME negativo, indicando pérdida promedio de capital. Es razonable comprar un boleto solo cuando  $VME > 0$ .



# Problema de la Máquina Averiada

## Escenario

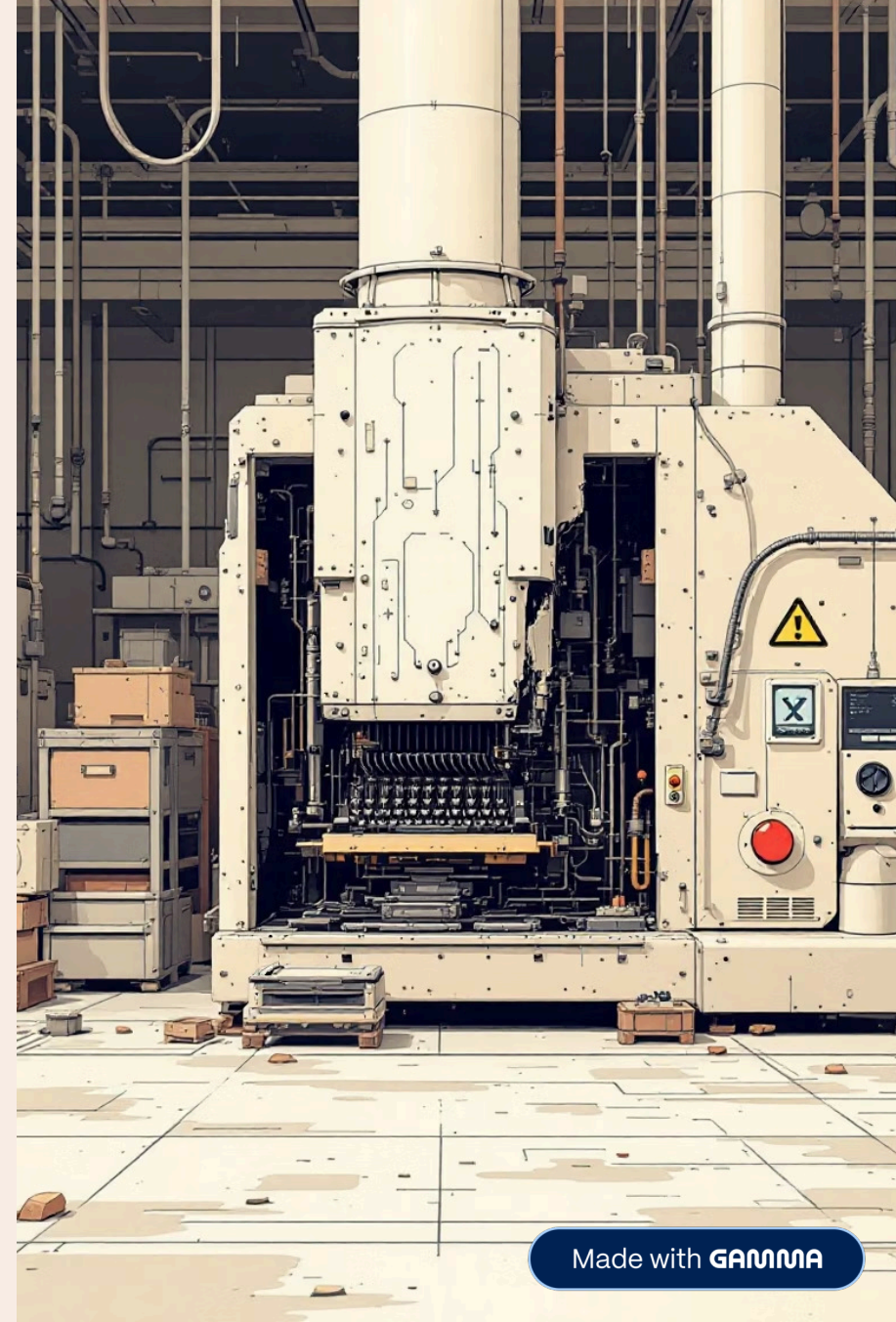
- Reparación leve: \$300
- Reparación grave: \$1,200
- Probabilidad grave: 2/3
- Máquina usada: \$600

Valor esperado del arreglo: **\$900**

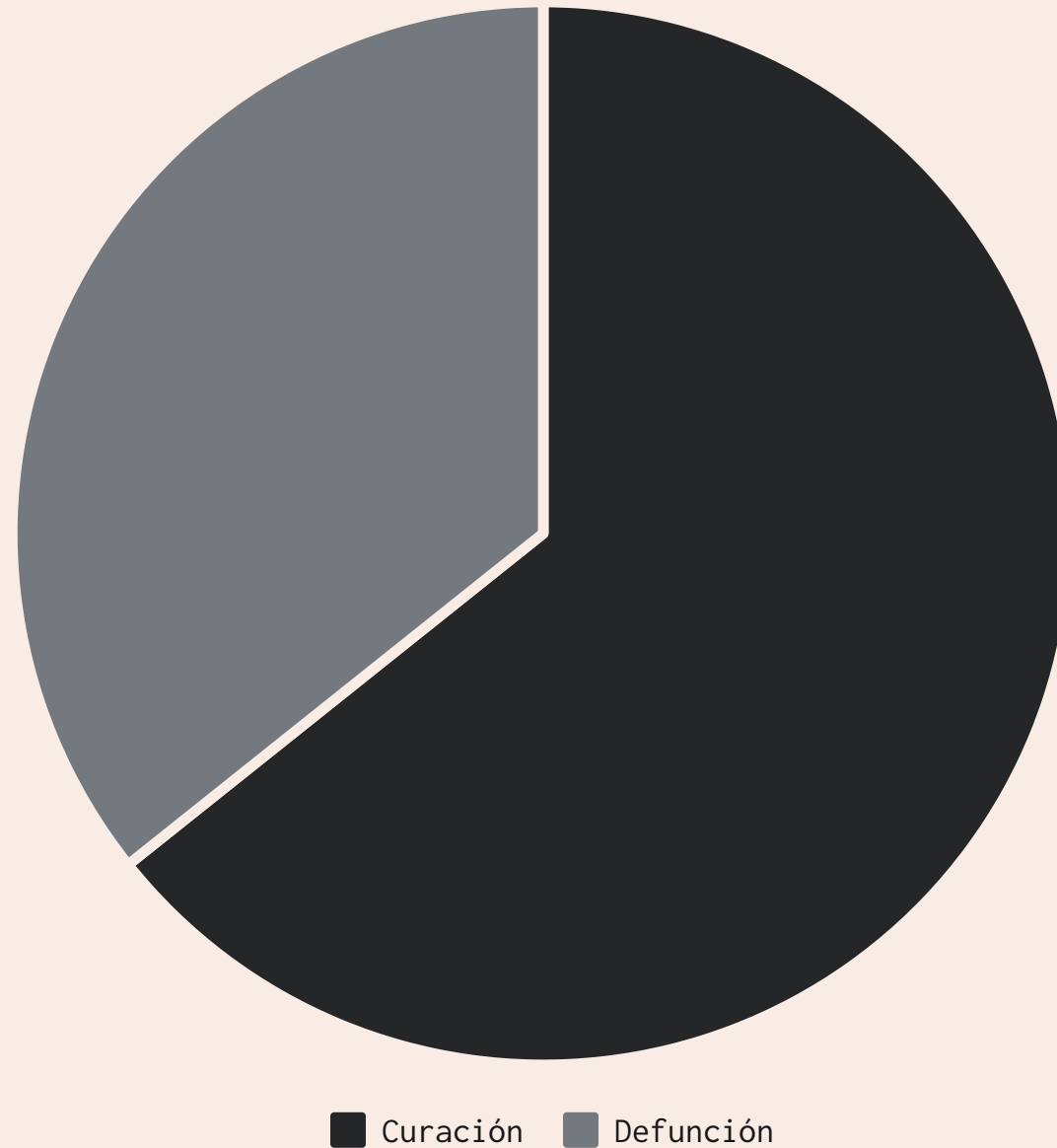
## Decisiones por Agente

**Agente Rojo (averso al riesgo):**  
Compra la máquina usada por \$600

**Agente Verde (tolerante al riesgo):** Arriesga a reparar la máquina



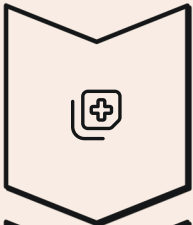
# Sistema Experto: Análisis de Curación



Análisis de 14 casos de cobayas tratadas con sustancia experimental. La entropía global del sistema es 0.94029 bits.

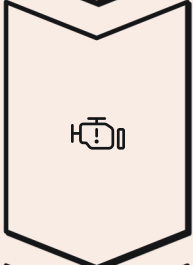


# Reglas de Decisión por Estado de Enfermedad



## Estado Avanzado

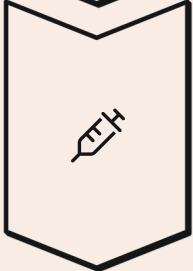
Siempre resulta en curación (4/4 casos)



## Estado Terminal

Condición fuerte → Defunción

Condición débil → Curación



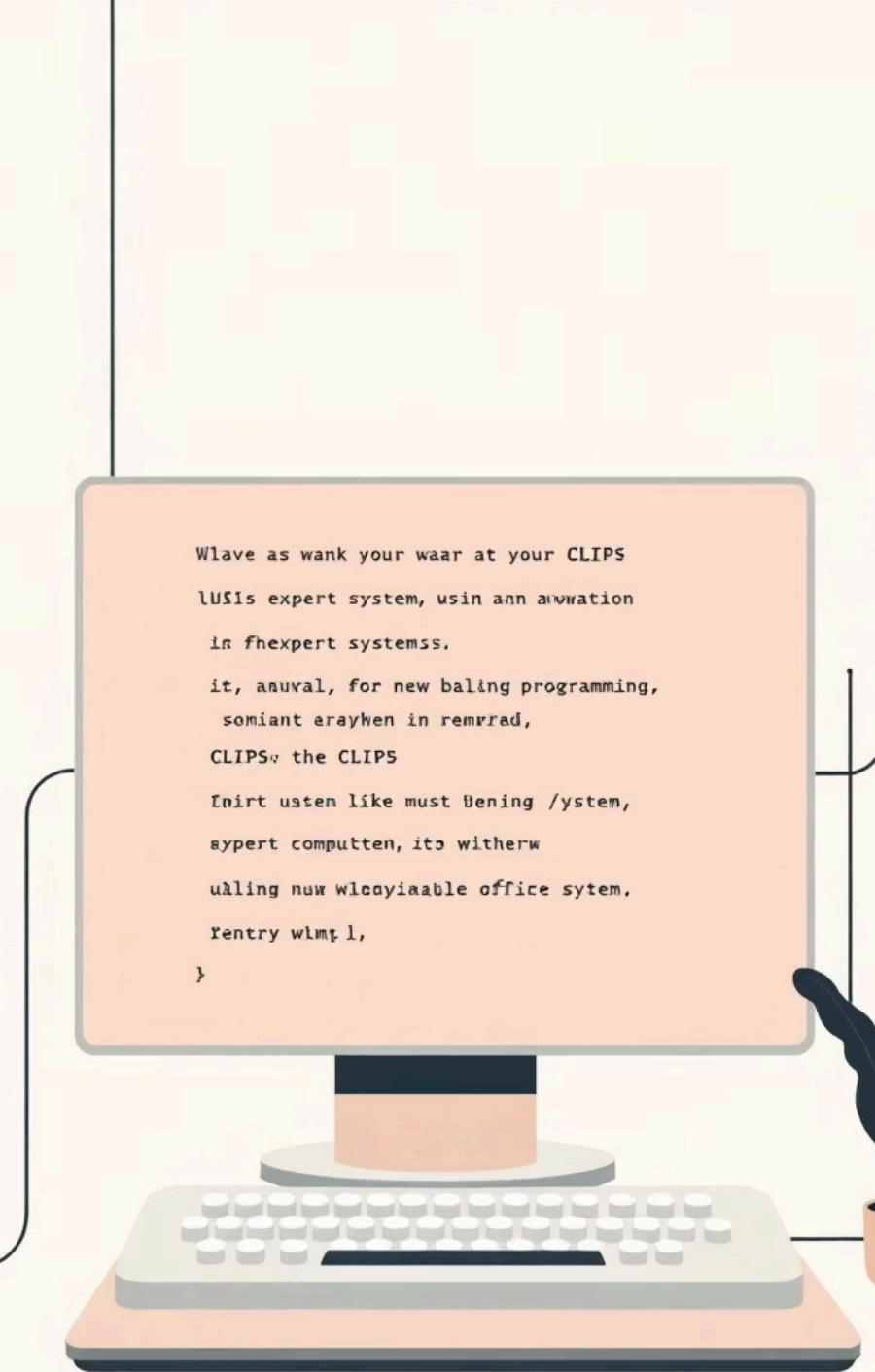
## Estado Incipiente

Dosis  $\leq 70$  → Curación

Dosis  $\geq 85$  → Defunción



# Implementación en CLIPS



```
Wave as want your waar at your CLIPS
this expert system, using an animation
in the expert systems.
it, annual, for new baling programming,
somant arayken in remrad,
CLIPS, the CLIPS
Inirt usten like must being /ystem,
expert computen, its witherw
ualling now wlcayiaable office sytem,
rentry wlm t l,
}
```

; Sistema experto: Curación vs Defunción

```
(defrule r-avanzado-curacion
```

```
(declare (salience 80))
```

```
(not (decision (efecto ?)))
```

```
(paciente (estado avanzado))
```

```
=>
```

```
(assert (decision (efecto curacion))))
```

```
(defrule r-terminal-fuerte-defuncion
```

```
(declare (salience 90))
```

```
(not (decision (efecto ?)))
```

```
(paciente (estado terminal) (condicion fuerte))
```

```
=>
```

```
(assert (decision (efecto defuncion))))
```

El sistema experto utiliza reglas con diferentes niveles de prioridad (salience) para determinar el efecto del tratamiento.

# Conclusiones y Aplicaciones

## Teoría de Utilidad

Fundamental para modelar preferencias racionales y toma de decisiones bajo incertidumbre

## Sistemas Expertos

Herramientas poderosas para automatizar decisiones complejas basadas en conocimiento

## Aplicación Práctica

Los conceptos se aplican desde juegos de azar hasta diagnósticos médicos automatizados

Universidad Nacional de Cuyo - Facultad de Ingeniería

