

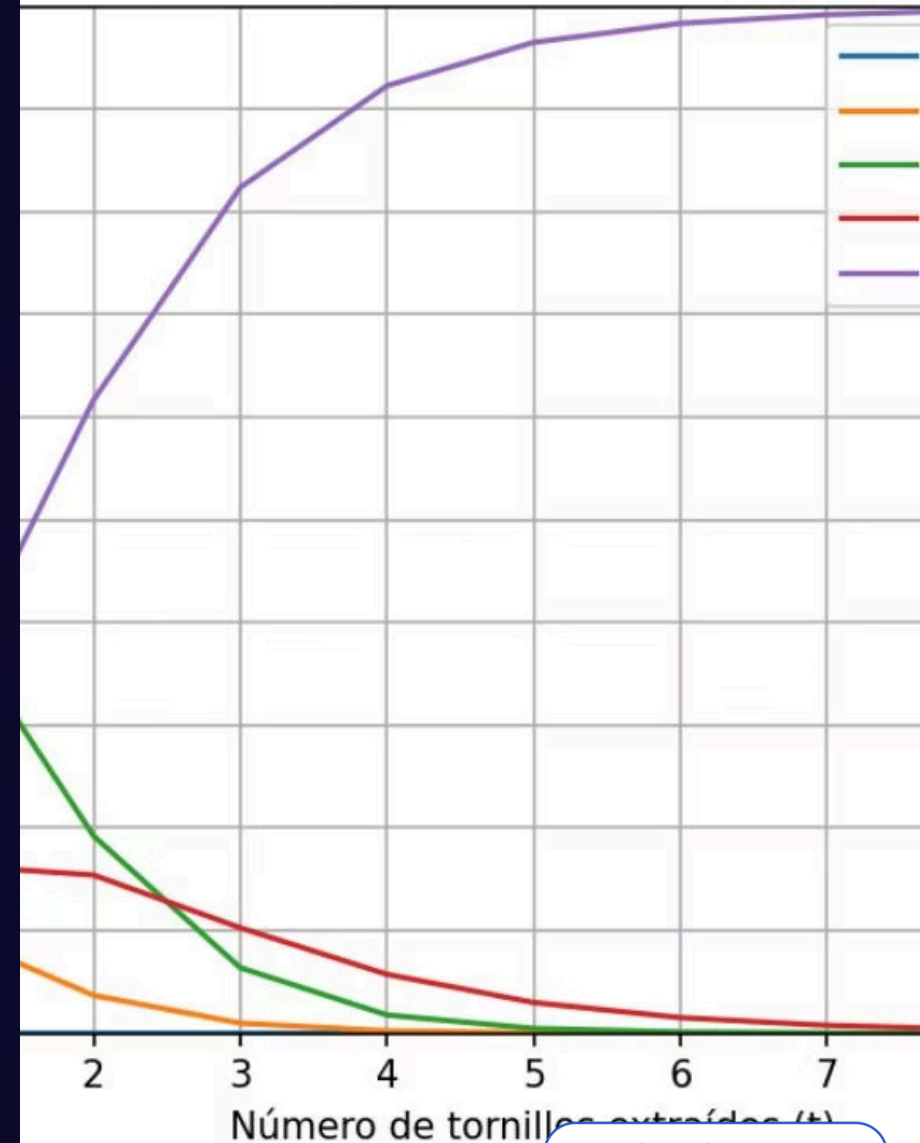
Inteligencia Artificial 1

Universidad Nacional de Cuyo - Facultad de Ingeniería

Trabajo Práctico N°8: Aprendizaje

Grupo 2: Avila J., Barrios F., Patricelli N. Septiembre 2025

olución de las probabilidades a posterior





Temas Tratados en el TP 8

01

Aprendizaje Estadístico

Evolución de la verosimilitud de hipótesis según observaciones.

02

Aprendizaje No Supervisado

Algoritmo K-means para agrupación de datos.

03

Aprendizaje Supervisado

Algoritmo KNN para clasificación basada en vecinos.

04

Aprendizaje por Refuerzo

Algoritmo Q-Learning para toma de decisiones óptimas.



Ejercicio 2.1: Fabricante de Tornillos

Tipos de Cajas

- A: 100% níquel (15% cajas)
- B: 70% níquel, 20% cobre, 10% cincado (15%)
- C: 50% níquel, 25% cobre, 25% cincado (50%)
- D: 20% níquel, 50% cobre, 30% cincado (10%)
- E: 100% cobre (10%)

Distribución a priori: $\Omega = \{A, B, C, D, E\}$. Frecuencias por 100 cajas determinan probabilidades iniciales.

2.1.1 Distribución A Priori

Tipo de Caja	Frecuencia	Probabilidad A Priori
A	15	15%
B	15	15%
C	50	50%
D	10	10%
E	10	10%

$P(H=A)=15\%$, $P(H=B)=15\%$, $P(H=C)=50\%$, $P(H=D)=10\%$, $P(H=E)=10\%$.

2.1.2 Probabilidad Posterior: 10 Tornillos de Cobre

0%

Caja A

$P(10\times Cu|A)=0$

1.277×10^{-8}

Caja B

$P(10\times Cu|B)=8.5232\times 10^{-8}$

0.0132%

Caja C

$P(10\times Cu|C)=8.31425\times 10^{-7}$

9.33%

Caja D

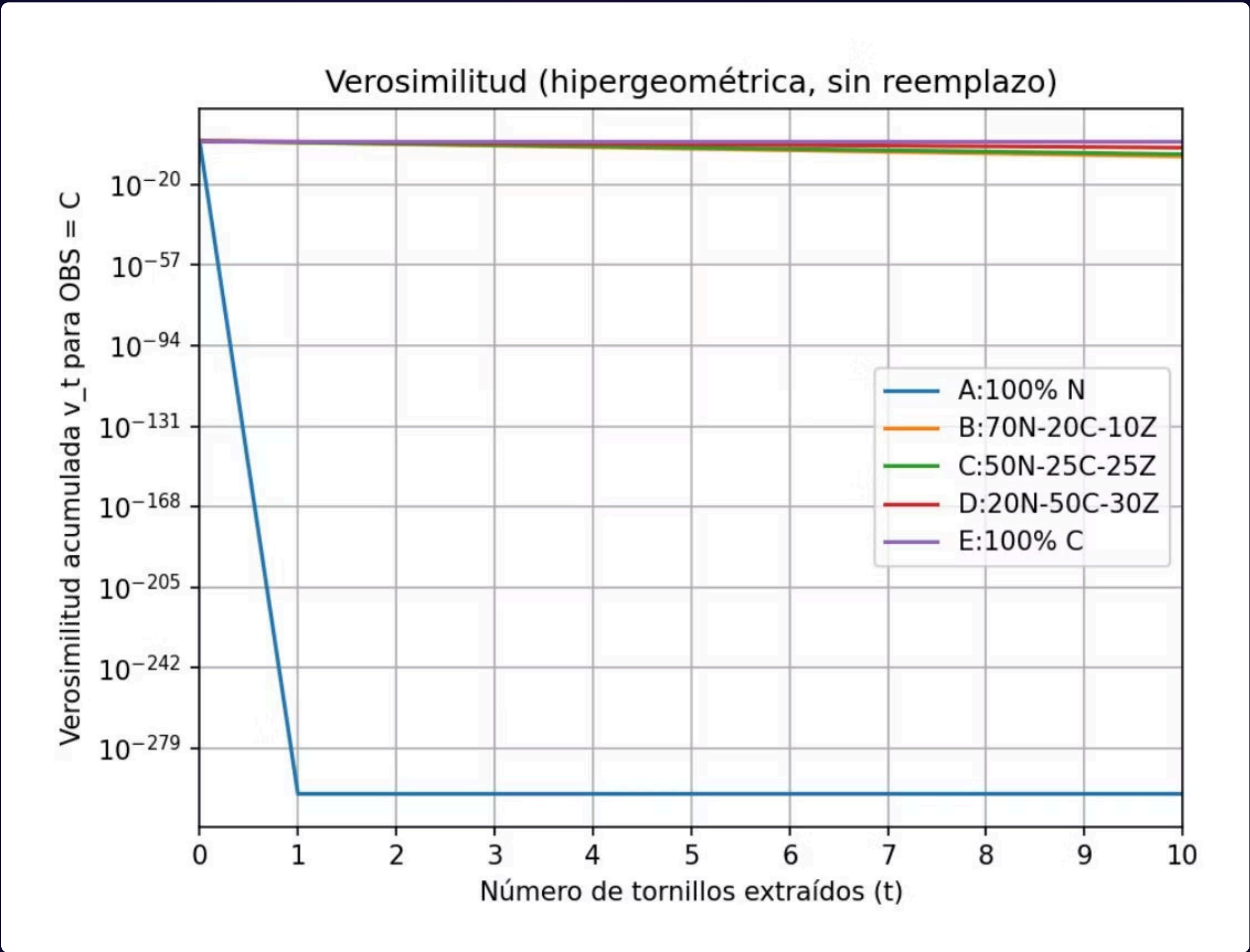
$P(10\times Cu|D)=9.33188\times 10^{-4}$

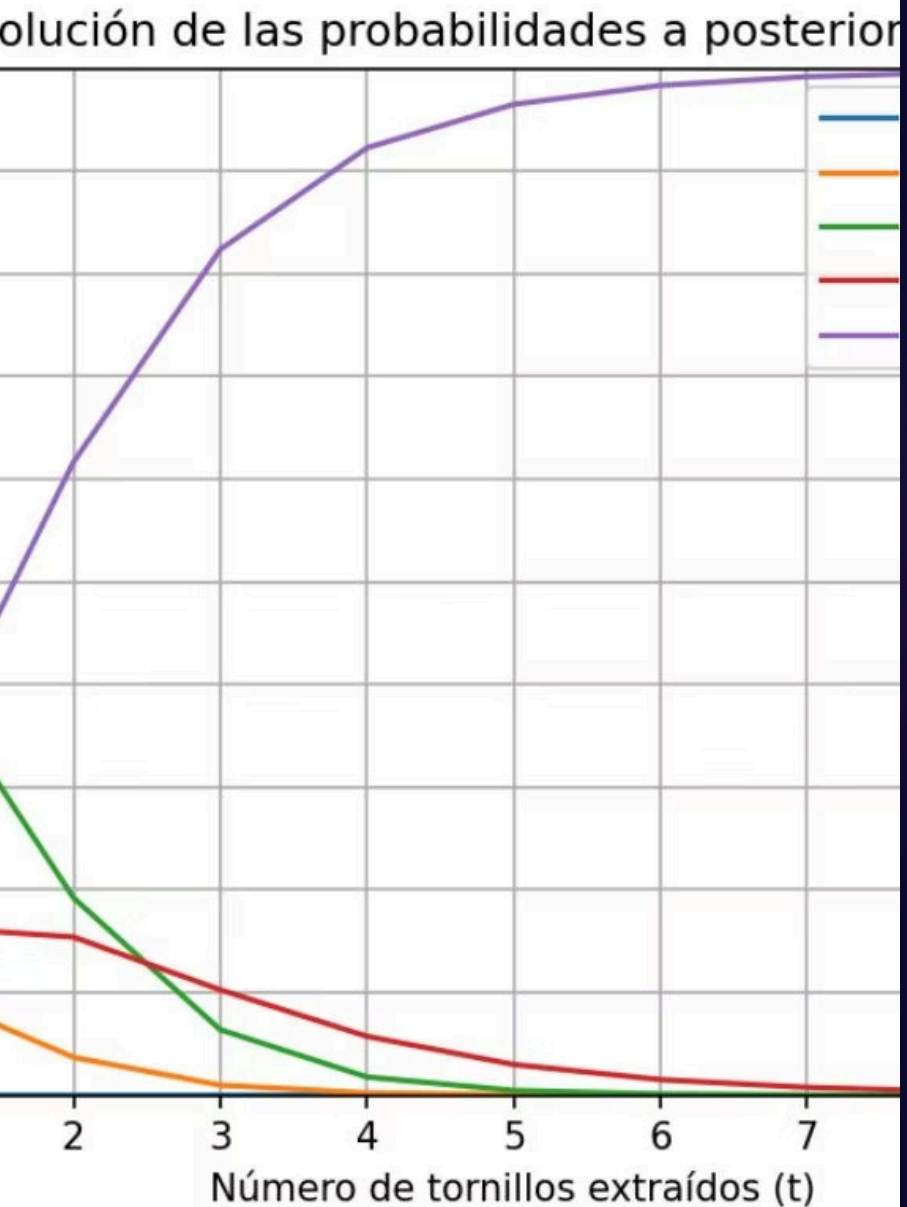
90.65%

Caja E

$P(10\times Cu|E)=1$

Usando Bayes: $P(H_i|10\times Cu) \approx \alpha=0.1000937473$. Hipótesis E es la más probable.





2.1.3 Evolución de Verosimilitud

Gráficas muestran cómo cambia la verosimilitud de cada hipótesis con el número de tornillos de cobre extraídos. La probabilidad de E aumenta rápidamente, mientras A cae a cero.

Observación: Un tornillo no cobre hace $P(A)=0$ o invalida E.

2.1.4 Probabilidad del Cuarto Tornillo de Cobre

Sin Conocer Primeros 3

- $P(\text{Cu}|\text{A})=0$
- $P(\text{Cu}|\text{B})=0.2$
- $P(\text{Cu}|\text{C})=0.25$
- $P(\text{Cu}|\text{D})=0.5$
- $P(\text{Cu}|\text{E})=1$

Por simetría, equivalente a primera posición.

Conociendo r Cobre en Primeros 3

$P(\text{Cu}|\text{H}_i, r, 3) = (K_i - r) / (1000 - 3)$. Ej: B: $(200 - r) / 997$; E solo si $r=3$.





2.2 Diferencia Supervisado vs No Supervisado

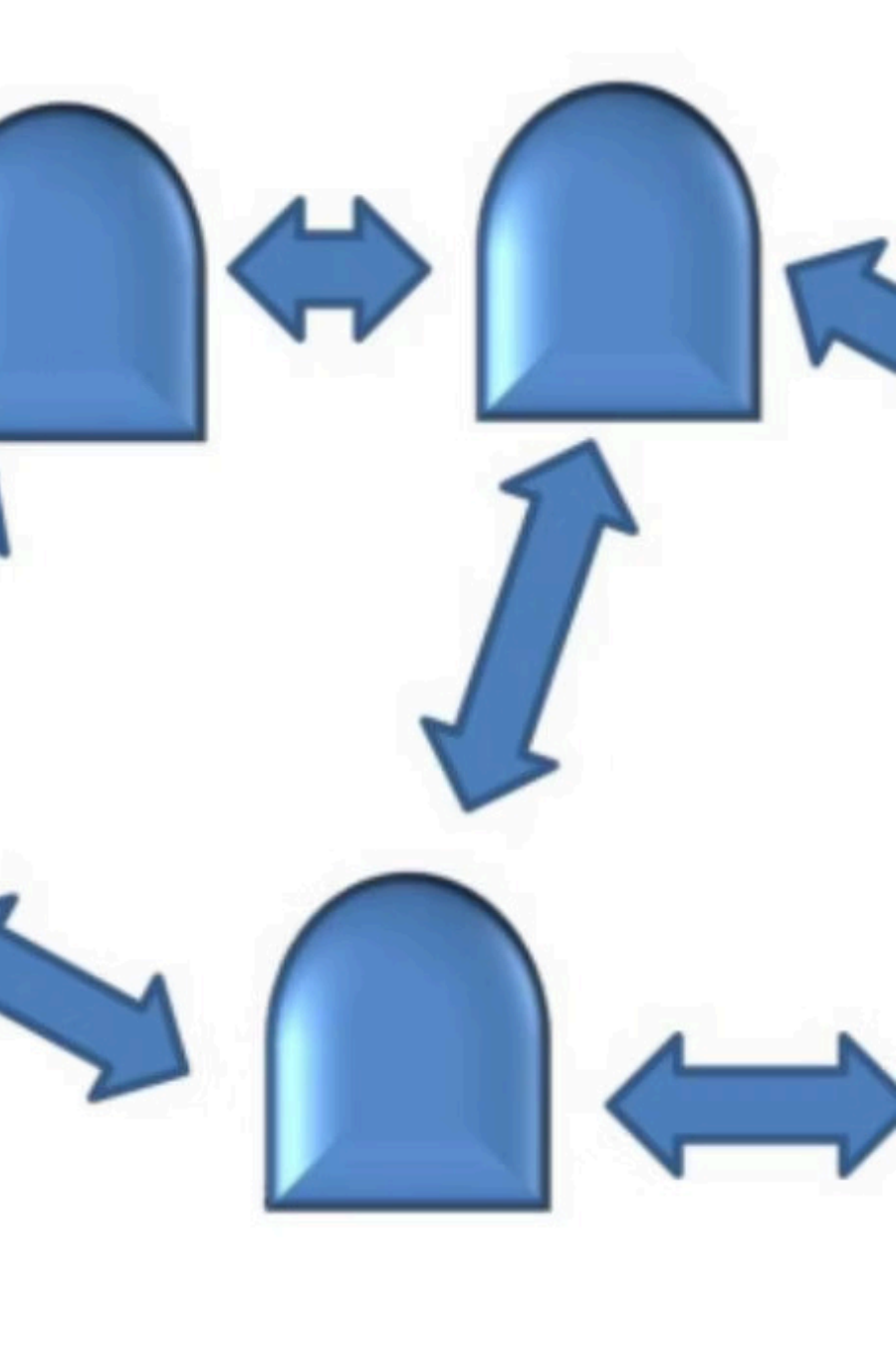
Supervisado

Datos con etiquetas (entradas y salidas correctas). Objetivo: Aprender función que asocia entradas a salidas. Ej: Bayesiano, KNN.

No Supervisado

Datos sin etiquetas. Objetivo: Encontrar estructura o patrones subyacentes. Inferir agrupaciones. Ej: K-means.

Principal diferencia: Presencia de supervisión por respuestas correctas.



3.1 Implementación K-means y KNN

Generar 23 puntos aleatorios en $[0,5]$. Clasificar 20 con K-means (2 clusters). Graficar puntos y centroides.



23 Puntos Aleatorios

Coordenadas x,y uniformes.



K-means: 20 Puntos

2 grupos, colores verde/naranja, centroides marcados.

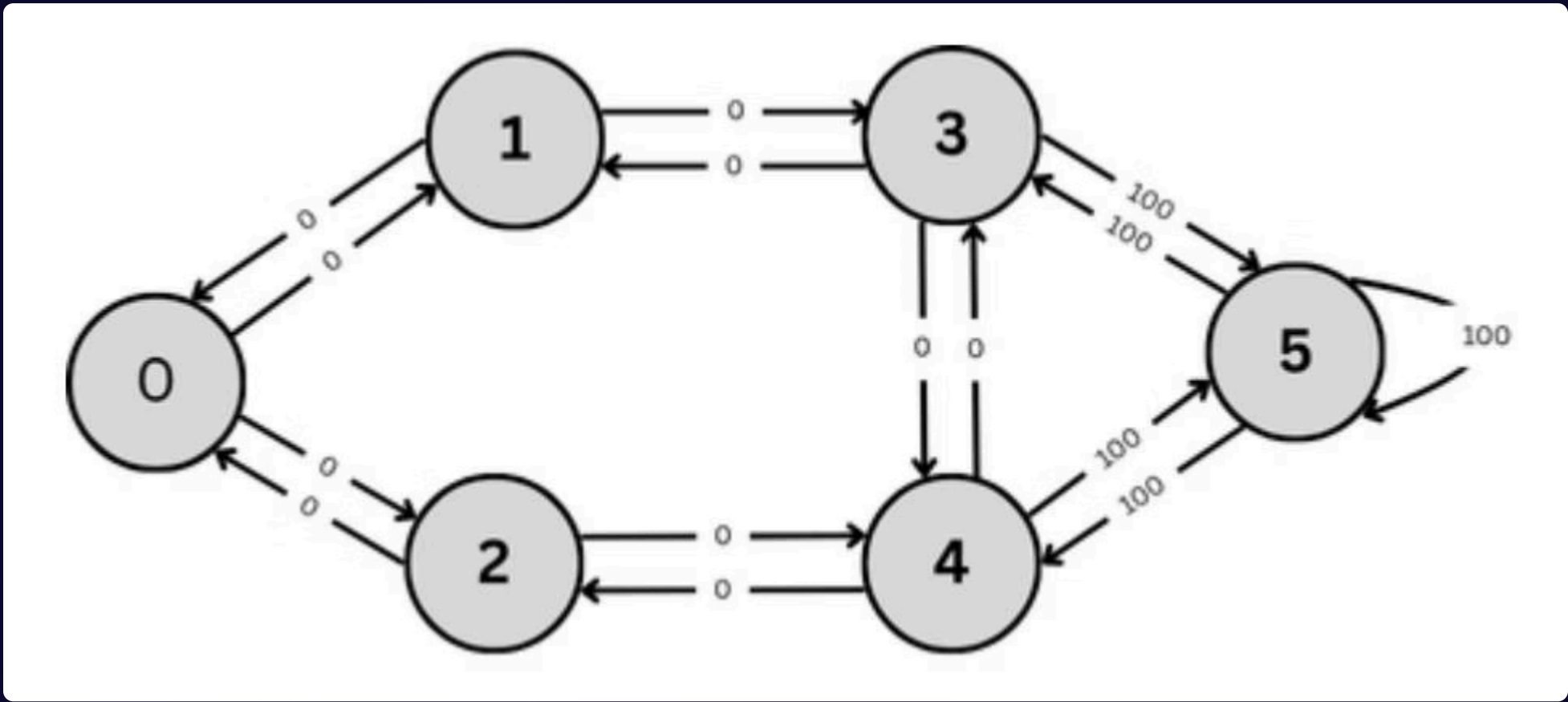


KNN: 3 Puntos Restantes

Probar $K=1,3,5$. Predicciones varían por vecinos cercanos; $K=1$ sensible a outliers, $K=5$ más estable.

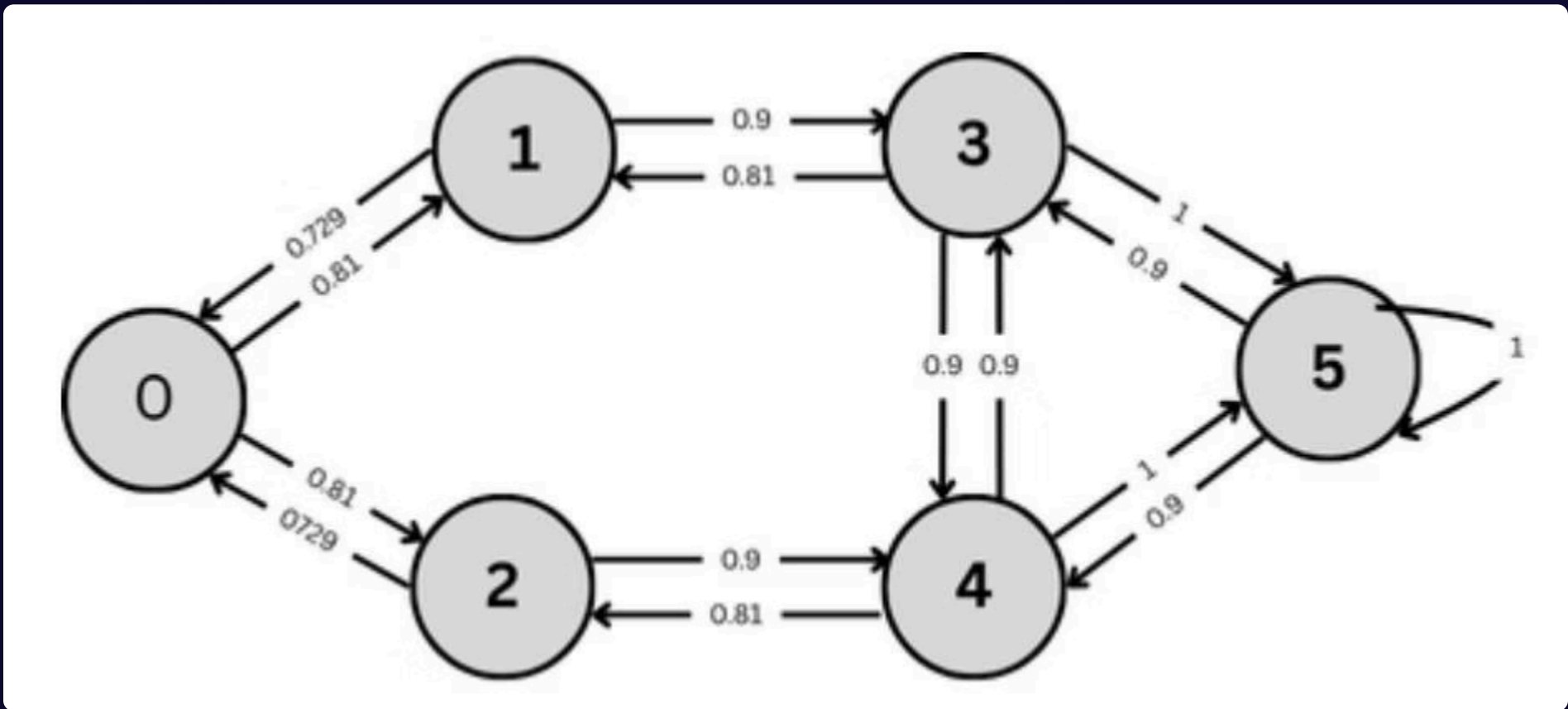
3.2 Q-Learning: Red de Salas

Factor $\gamma=0.9$. Recompensas: 0 accesibles, 100 tesoro (sala 5). Matriz R y Q óptima calculadas.



$$R = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & -1 & -1 & -1 \\ 0 & -1 & -1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & -1 & -1 & -1 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & -1 & -1 & 0 & 100 \\ -1 & -1 & 0 & 0 & -1 & 100 \\ -1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 100 \end{bmatrix}$$

Política óptima: $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 5$; $2 \rightarrow 4 \rightarrow 5$; $4 \rightarrow 5$. Q normalizada guía ruta al tesoro.



Anexo: $P(\text{Níquel})=52.5\%$, $P(\text{Cobre})=30.5\%$, $P(\text{Cincado})=17\%$. Bibliografía: Russell & Norvig (2004), Poole & Mackworth (2017).