

INTRODUCIR Y DESARROLLAR EL SENTIDO ESTOCÁSTICO MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Mireia Minyana i Pastor

IES Tirant lo Blanc (Gandia)

mimipas@alumni.uv.es

M. Pedro Huerta Palau

Universitat de València

Manuel.P.Huerta@uv.es

Fundamentos

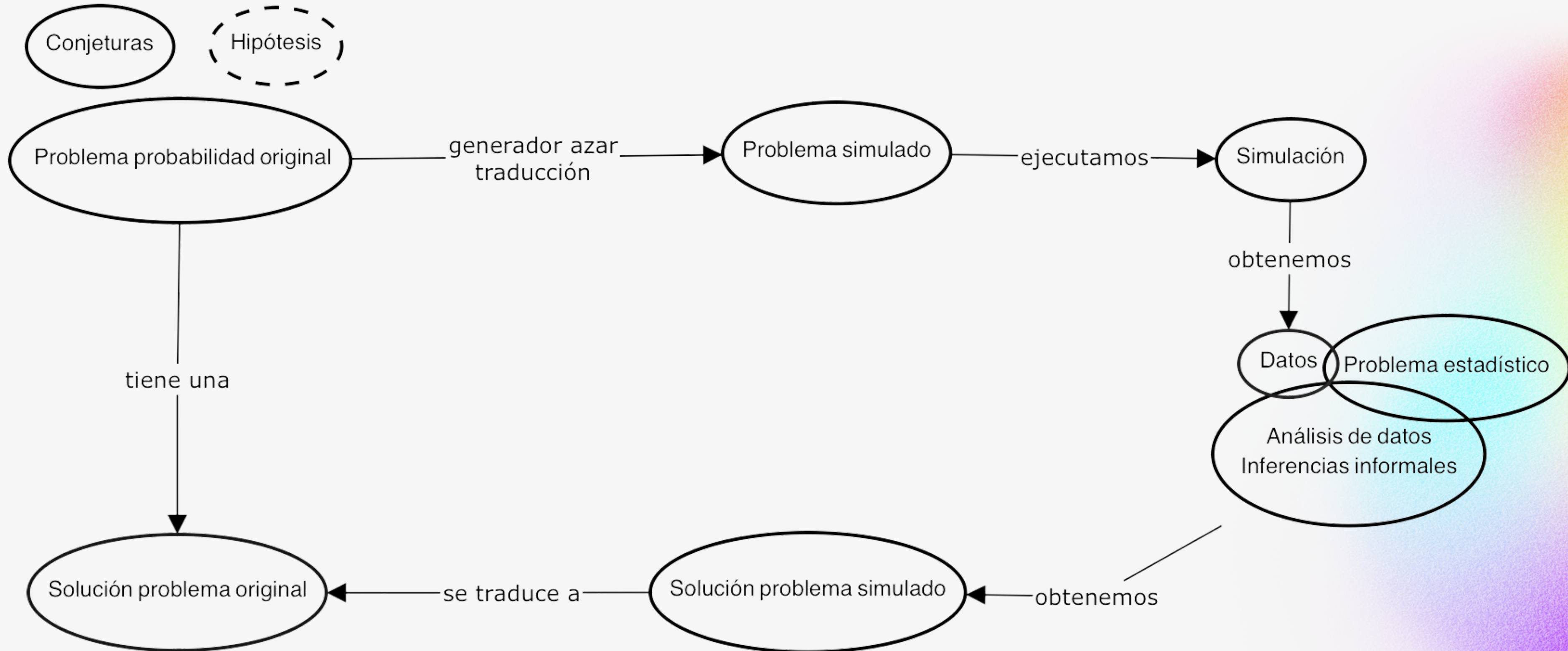
-Real Decreto 217/2022 (LOMLOE)

-**Sentido estocástico:** aquel que combina y en el que confluyen ideas y constructos de probabilidad y estadística necesarios para la resolución de problemas en contextos de incertidumbre.

-**Competencia:** capacidad de actuar (queremos que sea de forma eficiente y eficaz) delante de un determinado tipo de situación, lo que permite hablar de varias competencias en función de la particularidad de la situación a la que se enfrenta alguien.

-Método de resolución de problemas de probabilidad por simulación (MRPPS)

MRPPS



El Problema de la Cueva

En una cueva se han introducido 27 personas. La cueva tiene tres puertas. Por una de ellas se llega al exterior en 1 hora, Por la otra, después de caminar 2 días, se llega al mismo punto de partida en el interior de la cueva. Por la tercera, después de caminar 3 días, se vuelve también al mismo punto de partida. Ninguna de las personas es capaz de recordar la puerta que ha escogido cuando vuelve al interior de la cueva, ya que en el interior la oscuridad impide que recuerden qué puerta han escogido con anterioridad así que siempre que lo intentan lo dejan todo en manos del azar.

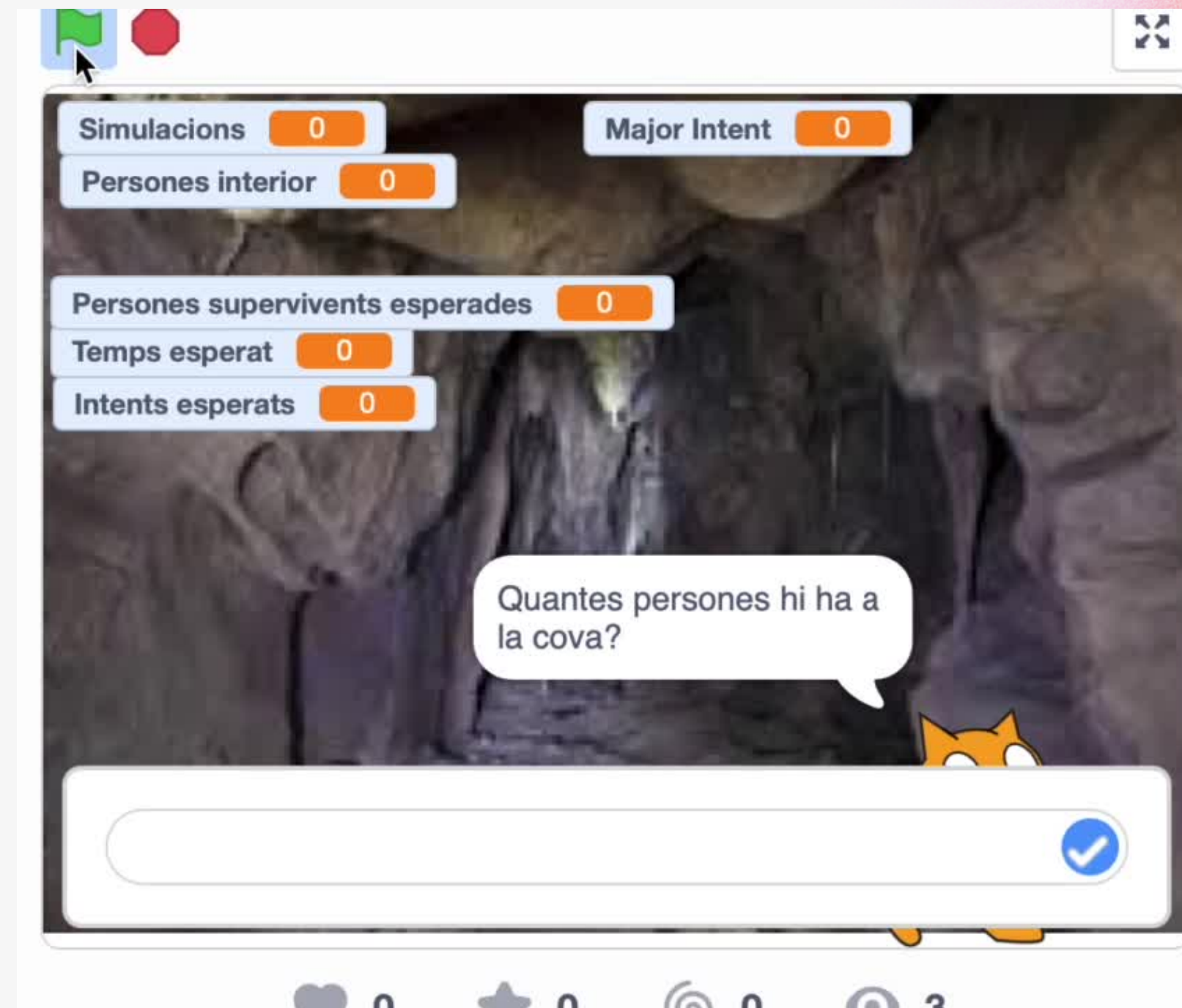
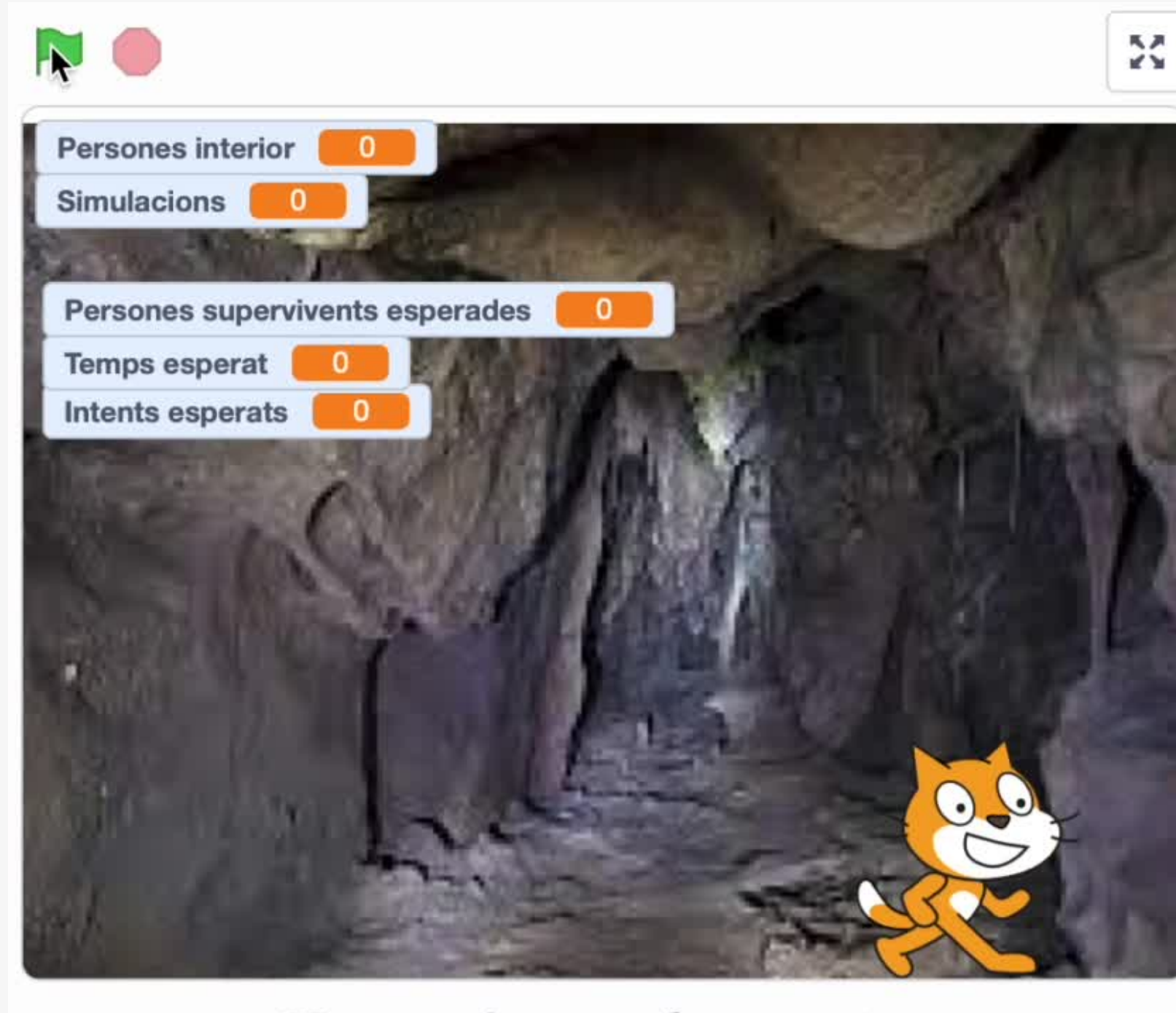
A) HAY COMIDA PARA 5 DÍAS Y UNA HORA

- Será fácil o difícil salir de la cueva
- La probabilidad de salir de una persona
- Cuántas personas esperas que se salven

B) LA COMIDA ES ILIMITADA

- Será fácil o difícil salir de la cueva
- Probabilidad de salir de una persona
- Cuántas personas esperas que sobrevivan
- Tiempo esperado hasta que una persona pueda estar fuera

Scratch



1

**ANÁLISIS
DEL
PROBLEMA.
HIPÓTESIS Y
CONJETURAS**

2

**LA
SIMULACIÓN**

3

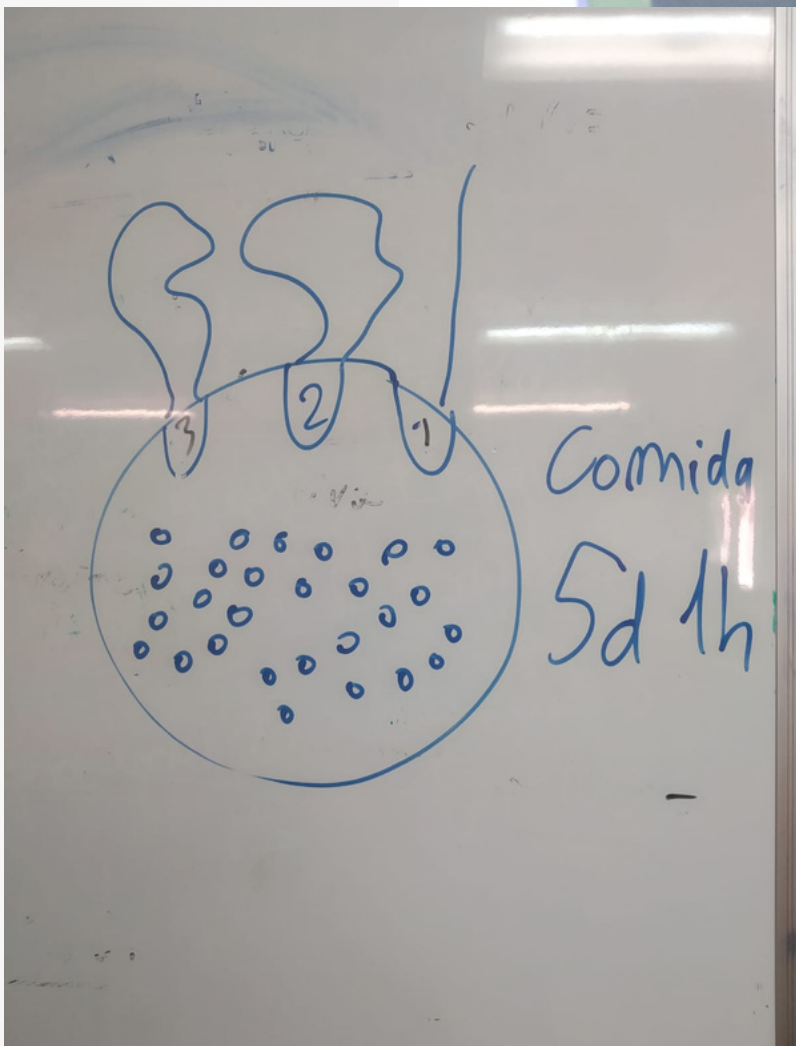
**ANÁLISIS DE
LOS
RESULTADOS.
SOLUCIÓN AL
PROBLEMA**



“Tu supones que puedes utilizar las tres puertas a salir por igual, pero no elegir un porcentaje”

"El 33,3% es una suposición de una división por los tres caminos, pero es una suposición que tú haces"

"Cuando tu vas por un camino y vuelves las puertas tienen el mismo porcentaje, puedes volver a entrar"



50% No eixir
Combinacions possibles

3,2,3
2,3,2
3,3
2,2,3
3,2,2
2,2,2

50% eixir
Combinacions possibles

3,2,1h
1h
3,1h
2,1h
2,2,1h
2,3,1h

Comida
5d 1h

[illegible]

2



Generador de números aleatorios (números al azar), con o sin repetición

Generador de números aleatorios
del 1 al 3
¿Cuántos números generar? 27
¿Con repetición? ☒

generar de nuevo

1, 3, 1, 2, 1, 2, 1, 1, 1, 3, 2, 1, 2, 3, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 1, 2, 1, 1, 2, 1, 1

Scratch

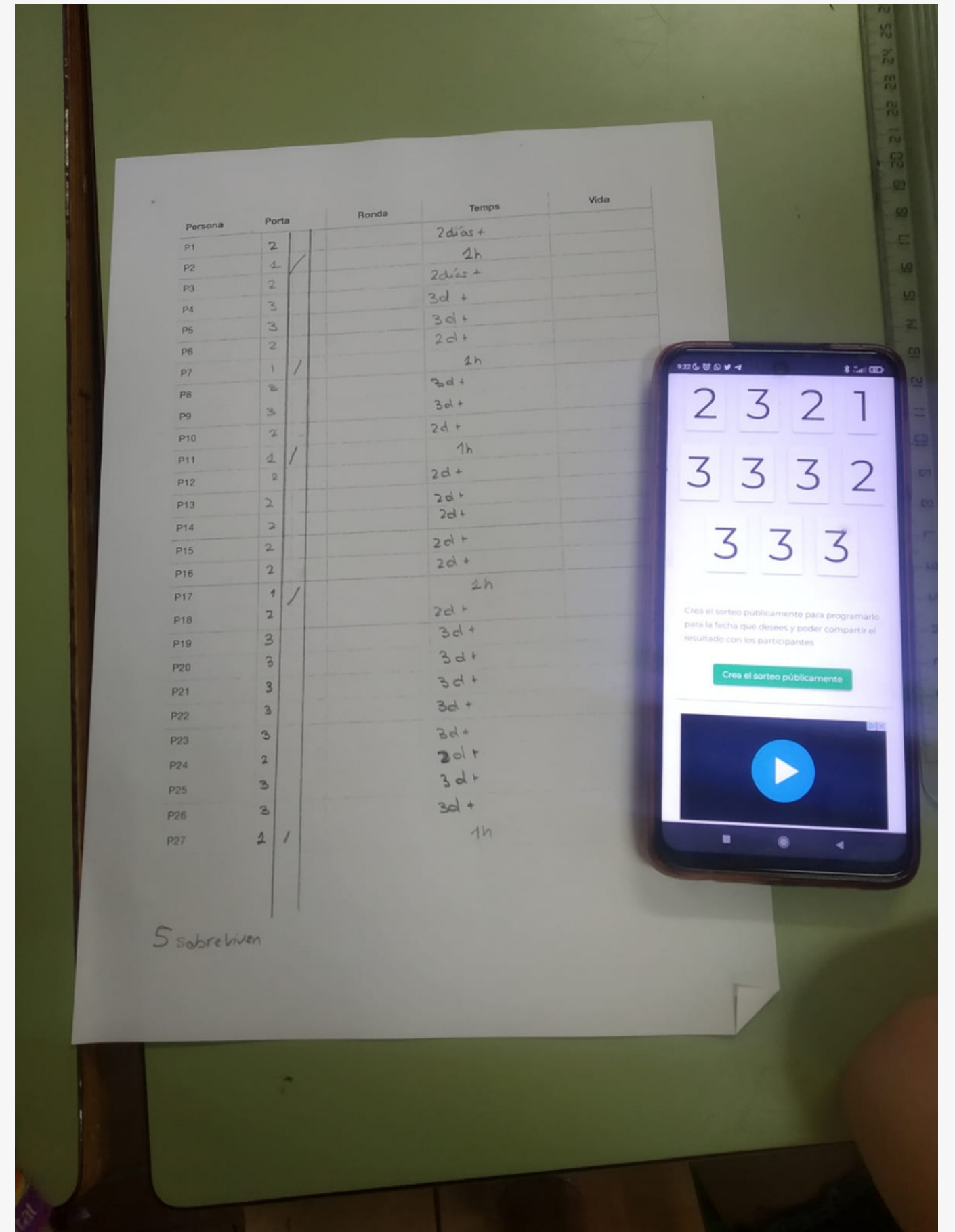
Lenguaje de programación Scratch

Del PO al PS

Dado de 6 caras. Generador de azar físico

Generador de números aleatorios virtual

- Que hay más de un generador de azar y sus equivalencias
- Comparar entre ellos: bondades de unos y otros y cual resulta más apto y por qué
- Reconocimiento y equivalencia del espacio de sucesos elementales del PO y el PS. Equivalencia entre PO y PS
- Equivalencia entre contexto original y contexto simulado



INDIVIDU	INTENT 1	INTENT 2	INTENT 3	TEMPS QUÈ HA TARDAT EN EIXIR (EN HORES)	INTENTS QUÈ HA FET EN EIXIR
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					

PERSONES QUE SOBREVIUEN:

[illegible]

27 p	1 vuelta	2 vuelta		3 vuelta	
Puerta 1 (1 hora)	9				
Puerta 2 (2 días)	10	P1	2	P1	2
		P2	6	P2	3
		P3	2	P3	3
Puerta 3 (3 días)	8	P1	3	P1	1
		P2	3	P2	2
		P3	2	P3	

Primera tabla solo contempla supervivientes, información poco clara

Persona	Porta	Ronda	Temps	Vida
P1	3	1	2 dies i 1 hora	MORT
	2	2	1 hora	
	3	3		
P2	2	1	3 dies i 1 hora	VIU
	1	2	3 dies	
	—	—	—	
.....				
P27				

Tabla definitiva: información necesaria y clara

Persona	Porta			Ronda	Temps	Vida
P1	3	2	3	—	— // 0 // 192h	MORT
P2	2	1	—	2	49h	VIU
...						
P27						

Segunda tabla más clara, hay información no necesaria como poner todas las rondas y cuentan el tiempo que les queda, no el que han usado.

Datos "sucios"

	Porta	Ronda	Vida	(Años)
P1	2	2	salvata	28h
P2	1	1	salvata	73h
P3	1	1	salvata	1h
P4	3	2	salvata	73h
P5	2	2	salvata	73h
P6	3	3	salvata	73h
P7	3	3	salvata	73h
P8	3	3	salvata	73h
P9	3	3	salvata	73h
P10	3	3	salvata	73h
P11	3	3	salvata	73h
P12	3	3	salvata	73h
P13	3	3	salvata	73h
P14	3	3	salvata	73h
P15	3	3	salvata	73h
P16	3	3	salvata	73h
P17	3	3	salvata	73h
P18	3	3	salvata	73h
P19	3	3	salvata	73h
P20	3	3	salvata	73h
P21	3	3	salvata	73h
P22	3	3	salvata	73h
P23	3	3	salvata	73h
P24	3	3	salvata	73h
P25	3	3	salvata	73h
P26	3	3	salvata	73h
P27	3	3	salvata	73h

Pers	Porta1	Porta2	Porta3	Vida
P.1	X			5
P.2			X	2d 1h
P.27				

Persona	Porta			Ronda	Temps	Vida
P1	2	2	3	X	X	X
P2	2	3	3	X	X	X
P3	3	2	1	3	121	✓
P4	3	3		X	X	X
P5	3	3		X	X	X
P6	3	2	3	X	X	X
P7	1			1	1h	✓
P8	1			1	1h	✓
P9	3	1		2	73h	✓
P10	3	1		2	73h	✓
P11	2	1		2	49h	✓
P12	1			1	1h	✓
P13	1			1	1h	✓
P14	2	2	1	23	49h	✓
P15	3	2	1	3	121h	✓
P16	2	1		2	49h	✓
P17	3	3		X	X	X
P18	2	3	3	X	X	X
P19	3	1		2	73h	✓
P20	1			1	1h	✓
P21	2	1		2	49h	✓
P22	3	1		2	73h	✓
P23	1			1	1h	✓
P24	1			1	1h	✓
P25	1			1	1h	✓
P26	3	3		X	X	X
P27	2	1		2	26h	✓

total = 1
 1 = 8
 2 = 7
 3 = 3

total = 11
 121h = 2
 49h = 4
 73h = 4

[19 evaluados]
 8 muertos

$\frac{763}{27} = 28'2h$

Cas b

Persona	Porta	Ronda	Temps	Vida
P1	2/3/1	3	5d 1h	
P2	2/2/3/1	4	7d 1h	
P3	2/1	2	2d 1h	
P4	1	1	1h	
P5	1	1	1h	
P6	3/3/2/2/2/3/1	7	15d 1h	
P7	1	1	1h	
P8	3/2/3/3/3/3/1	7	17d 1h	
P9	1	1	1h	
P10	3/1	2	3d 1h	
P11	3/2/1	3	5d 1h	
P12	2/2/2/3/1	5	9d 1h	
P13	2/2/2/3/2/2/2/2	10	20d 1h	
P14	1	1	1h	
P15	3/1	2	3d 1h	
P16	1	1	1h	
P17	3/3/1	3	6d 1h	
P18	2/2/2/3/2/3/1	7	14d 1h	
P19	1	1	1h	
P20	1/	1	1h	
P21	3/1	2	3d 1h	
P22	1	1	1h	
P23	2/3/1	3	5d 1h	
P24	1	1	1h	
P25	1	1	1h	
P26	1	1	1h	
P27	2/1	2	2d 1h	

Ampliar casella portes i llevar la de la vida

Datos "limpios"

Ficha	Ronda + probable	TIEMPO	Supervivientes
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
TOTAL			

TABLA	Ronda + Probable	Temps	Supervivientes
1	1	13'85	14
2	1	14'4	19
3	1	20'9	20
4	1	10'4	17
		25'5	11
5	1	31'8	21
6	1	21'07	17
7	1	32'8	22
8	1		

TABLA	Ronda + Probable	Temps	Supervivientes
9	2	28'1h	16
10	1	21'9h	17
11	2	36'25h	19
12	2	45'18h	20
13	1	19'29h	17
14	1	23'6h	14
15	1	32'8h	23
TOTAL/ MEDIA	1	26'9h	17'8

- De esta manera, se ha obtenido como resultado final del proceso Scratch
 - Tecnología abre un mundo de posibilidades para crear **nuevos problemas** a partir de uno dado, problemas propuestos también por el alumnado: se ofrece, por ejemplo, la posibilidad de que se simule con un número distinto de personas o simulaciones.
 - Se ofrece un **volumen de datos** que de otra manera sería inaccesible.
-
- En clase se usan métodos estadísticos e inferenciales informales y con ellos llegan a conclusiones con la puesta en marcha de su razonamiento y con sugerencias heurísticas por parte de la profesora
 - Los modelos matemáticos asociados al PO, son modelos inabordables y no pertenecientes al currículum para el alumnado de 1ESO pero vemos como el enfoque y la metodología usada permiten abordar el problema de otra forma que sí es abordable
 - El alumnado es partícipe de inicio (**problema**) a la conclusión (**solución: en términos de la conjetura más fiable, probable, que se ha podido elaborar a lo largo del proceso**). Proceso al que algunos autores (Pfannkuch y Wild) llaman ciclo estadístico completo.

PASOS DEL MÉTODO	COMPETENCIAS	APORTACIONES ADQUISICIÓN COMPETENCIAS ESTOCÁSTICAS BÁSICAS	SENTIDO ESROCÁSTICO. ALUMNADO DE SENTIDO A...
Primero: Exploración de la situación real, identificación de lo que esté sujeto a incertidumbre y de lo que no, de lo que es conocido y desconocido	CE1, CE3, CE6, CE7	Reconocer una situación como una de incertidumbre o aleatoria. Leer e interpretar informaciones en contextos de incertidumbre.	• Incerteza. • Incertidumbre. Situación de incertidumbre. Aleatoriedad. • Elección al azar • Experimento aleatorio simple. • Suceso elemental como una posibilidad simple. • Experimento aleatorio compuesto. • Suceso compuesto como una posibilidad compuesta de otras posibilidades. • A lo que es cierto, seguro y probable. • A proposiciones que se refieran a estas cualidades. • A una variable aleatoria y su función de distribución. • A la esperanza de que algo incierto ocurra. A medir dicha esperanza.

PASOS DEL MÉTODO	COMPETENCIAS	APORTACIONES ADQUISICIÓN COMPETENCIAS ESTOCÁSTICAS BÁSICAS	SENTIDO ESROCÁSTICO. ALUMNADO DE SENTIDO A...
Primero: Exploración de la situación real, identificación de lo que esté sujeto a incertidumbre y de lo que no, de lo que es conocido y desconocido	CE1, CE3, CE6, CE7	Comprender la idea de hipótesis. Valorar la necesidad/uso de hipótesis en una situación de incertidumbre. Reconocer, enunciar y redactar hipótesis del problema. Identificar y formular el problema (matemático) sujeto a hipótesis.	• A supuestos como hipótesis de trabajo ("se supone que...") cuya veracidad no está sujeta de discusión. • A la formulación de supuestos o hipótesis de trabajo necesarias y no informadas en el problema. A argumentos que expresen las hipótesis necesarias para la resolución del problema y su justificación. • A la matematización o modelización de la situación original con la consideración de los supuestos e hipótesis. • Al problema matemático que se va a abordar. • Al uso de sistemas de representación.

PASOS DEL MÉTODO	COMPETENCIAS	APORTACIONES ADQUISICIÓN COMPETENCIAS ESTOCÁSTICAS BÁSICAS	SENTIDO ESROCÁSTICO. ALUMNADO DE SENTIDO A...
Segundo: Juicios subjetivos, a priori, derivados del análisis del problema	CE2, CE3, CE8	Formular conjeturas sobre las preguntas del problema. Reconocer la dependencia de las conjeturas de las hipótesis del problema (si las hubiera). Redactar conjeturas	• A argumentos de naturaleza determinista. A argumentos de naturaleza incierta o aleatoria. • A la certeza (mostrable o demostrable) de lo argumentos deterministas, frente a lo incierto o probable de los argumentos no deterministas o conjeturas.

PASOS DEL MÉTODO	COMPETENCIAS	APORTACIONES ADQUISICIÓN COMPETENCIAS ESTOCÁSTICAS BÁSICAS	SENTIDO ESROCÁSTICO. ALUMNADO DE SENTIDO A...
Tercero: Fiabilidad / credibilidad de las conjeturas iniciales.	CE3, CE7, CE8	Redactar la solución del problema en términos de conjeturas. Elaborar y redactar argumentos a favor o en contra de una conjetura formulada. Usar la cualidad de fiable o creíble, y su graduación, para referirse a la bondad de una conjetura. Reconocer la necesidad de formular la conjetura más fiable/creíble como respuesta al problema. Relacionar las conjeturas con la toma de decisiones y con el riesgo en términos de probabilidades subjetivas.	• A una conjetura como respuesta a un problema formulado en un contexto de incertidumbre • A la fiabilidad y a la credibilidad de una conjetura dependiendo de la información disponible. • A la argumentación sobre la fiabilidad y credibilidad como una forma de hablar sobre la bondad de una conjetura. • Al pensamiento crítico ante una conjetura • A la necesidad de buscar aquellas conjeturas que sean más creíbles,

DESPEDIDA