

Más vale ciento volando

Enrique García Marco



**Instituto Universitario
de Neurociencia**

Universidad de La Laguna

UNED

¿Qué es la Psicología?

¿Qué es la Psicología?

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \approx 512$$



¿Qué es la Psicología?

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \approx 512$$



$$8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \approx 2250$$



¿Qué es la Psicología?

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \approx 512$$

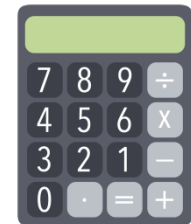


$$8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \approx 2250$$



¿Qué son las Matemáticas?

$$8! = 40320$$

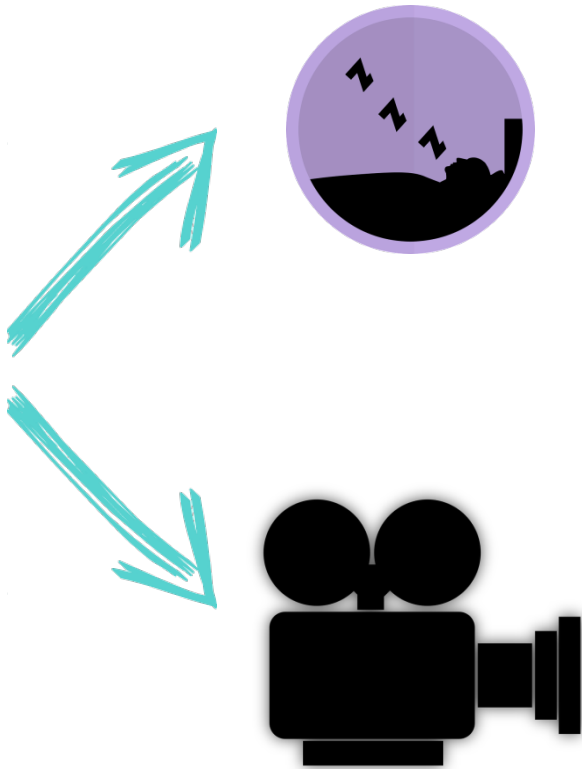


Discusión

- Las personas entendemos las matemáticas

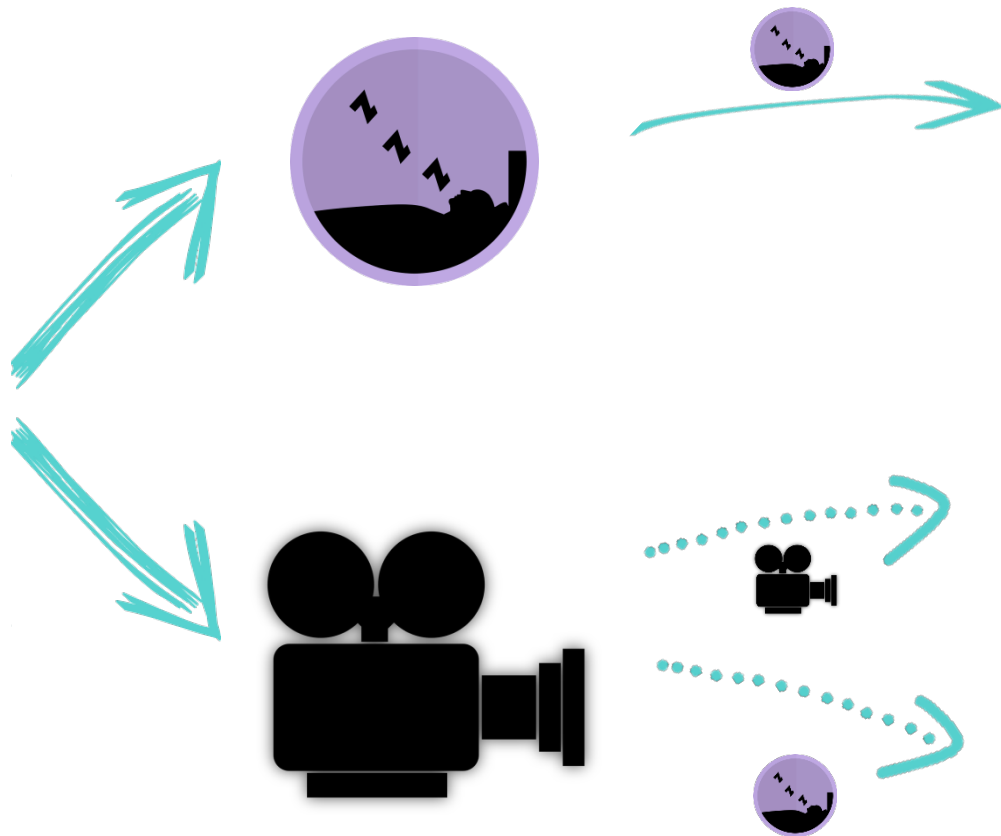
¿Dormir o ver una película?

Esperanza matemática



¿Dormir o ver una película?

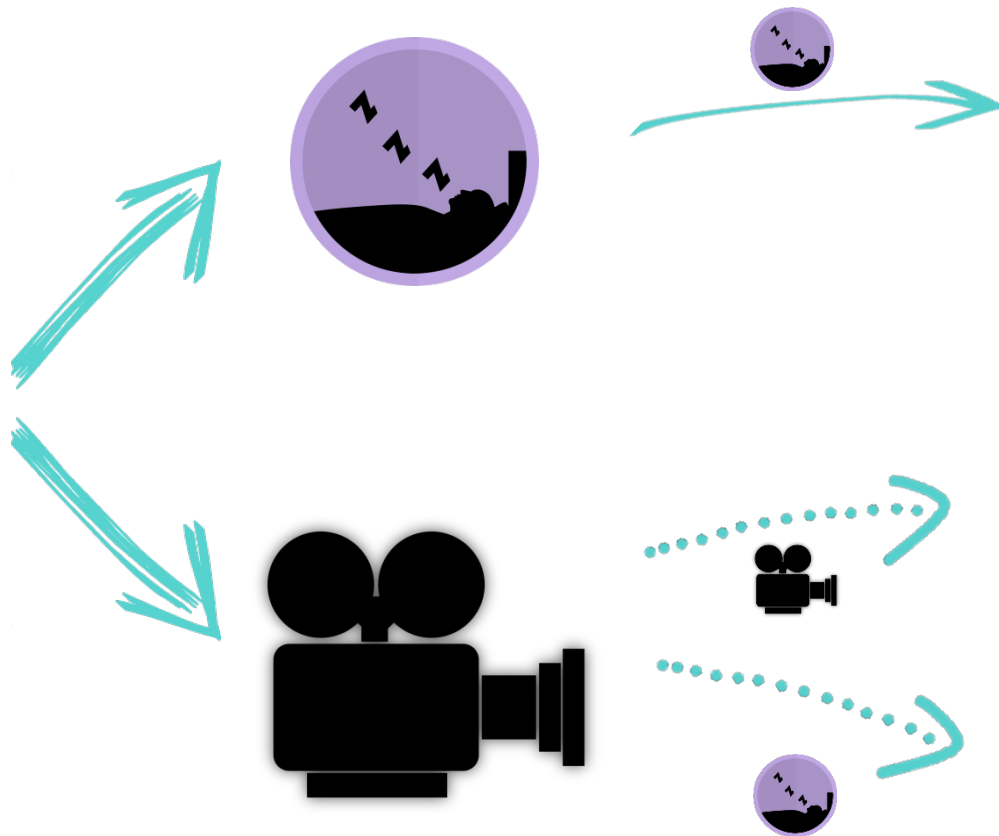
Esperanza matemática



¿Dormir o ver una película?

Esperanza matemática

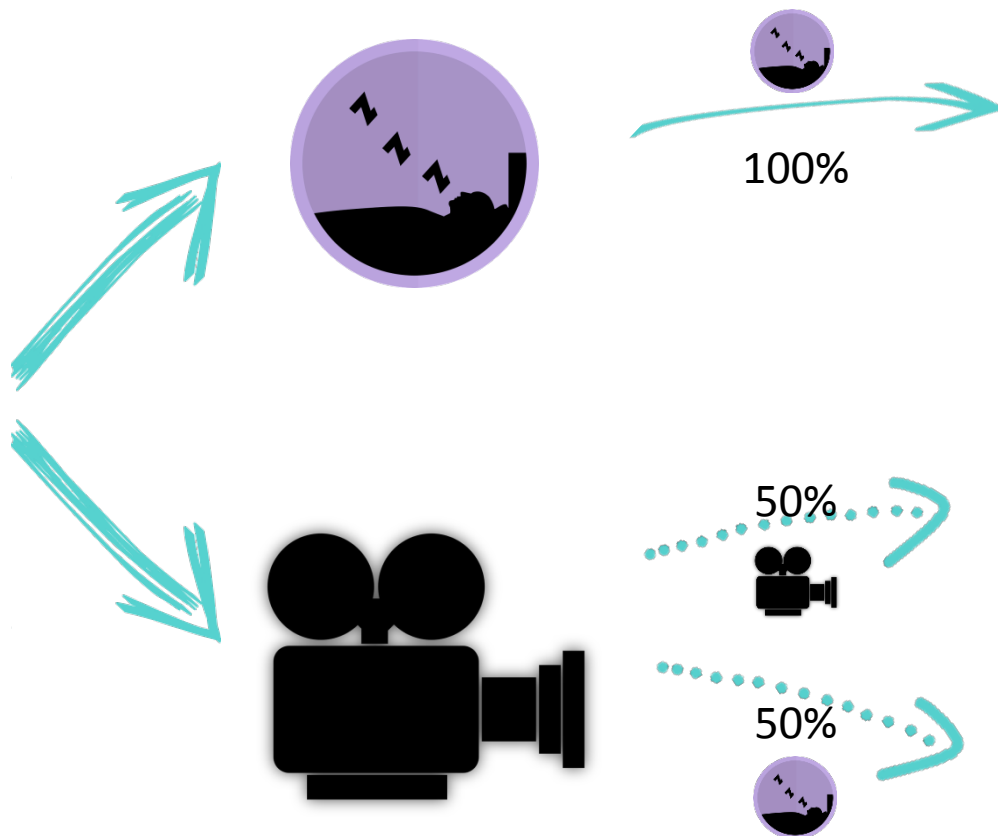
PROBABILIDAD



¿Dormir o ver una película?

Esperanza matemática

PROBABILIDAD

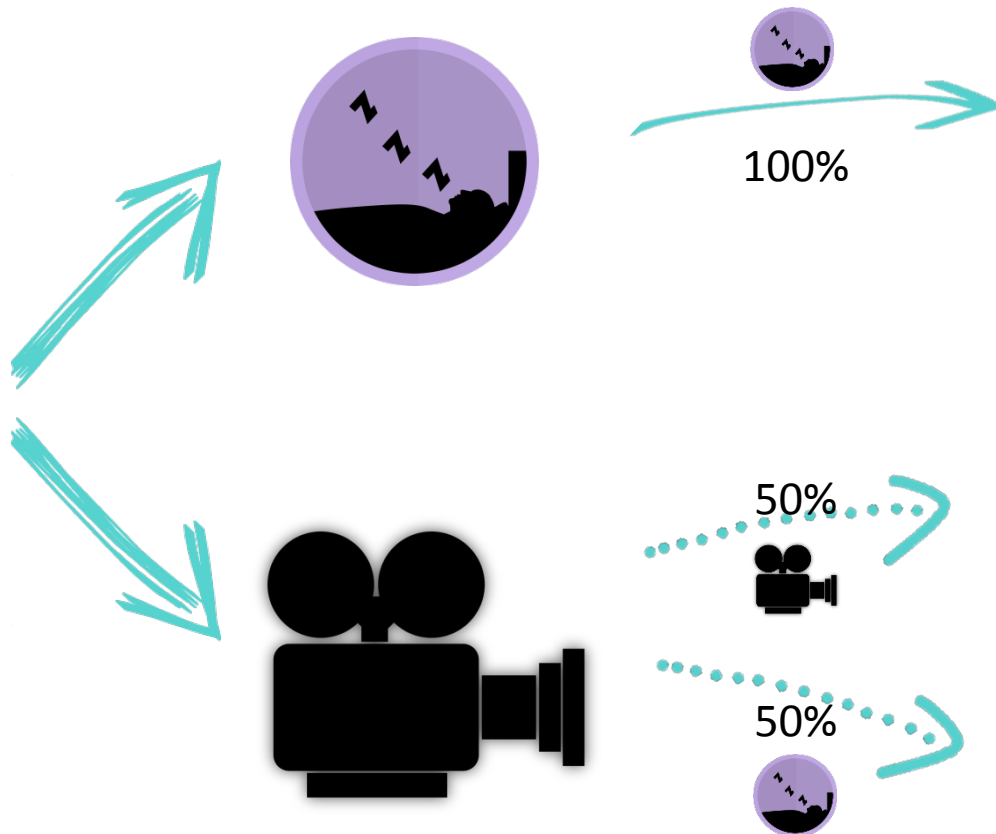


¿Dormir o ver una película?

Esperanza matemática

PROBABILIDAD

VALOR



¿Dormir o ver una película?

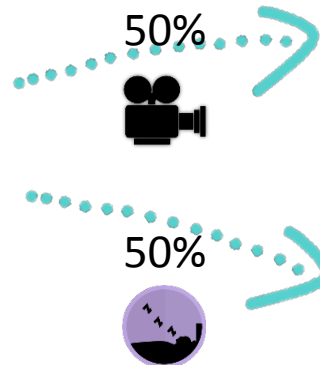
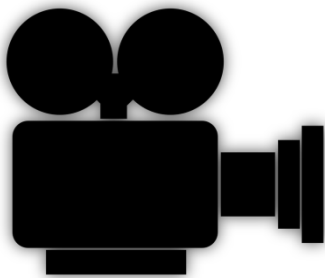
Esperanza matemática

PROBABILIDAD

VALOR



5



¿Dormir o ver una película?

Esperanza matemática

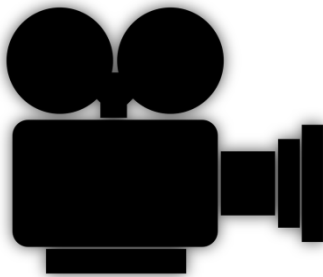
PROBABILIDAD

VALOR



100%

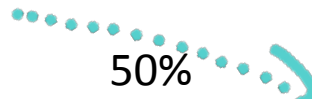
5



50%



50%



8

¿Dormir o ver una película?

Esperanza matemática

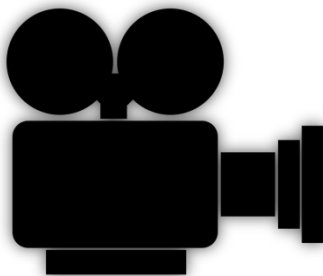
PROBABILIDAD

VALOR



100%

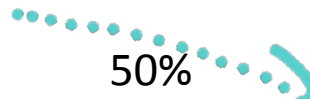
5



50%



50%



8

3

¿Dormir o ver una película?

Esperanza matemática



Discusión

- Las personas entendemos las matemáticas
- Podemos explicar el mundo y el universo en términos matemáticos

Discusión

- Las personas entendemos las matemáticas
- Podemos explicar ~~el mundo y el universo~~ en términos **matemáticos**

Discusión

- Las personas entendemos las matemáticas
- Podemos explicar la toma de decisiones en términos probabilísticos

Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento

Planteamiento del problema:

Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento

Planteamiento del problema:

- Te van a presentar dos casas

Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento

Planteamiento del problema:

- Te van a presentar dos casas
- Una casa es mejor que la otra

Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento

Planteamiento del problema:

- Te van a presentar dos casas
- Una casa es mejor que la otra
- Verás sólo la primera casa y **ienes que** decidir:
 - Si Aceptas. Te quedas en esa casa
 - Si Rechazas. Te quedas con la segunda

Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento

Planteamiento del problema:

- Te van a presentar dos casas
- Una casa es mejor que la otra
- Verás sólo la primera casa y **tienes que** decidir:
 - Si Aceptas. Te quedas en esa casa
 - Si Rechazas. Te quedas con la segunda
- ¿Cómo elegir la mejor casa?

Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento

0) Si no saben lo que quieren tanto vale la primera como la segunda casa **P(elegir mejor casa) = 50%**

Discusión

- Las personas entendemos las matemáticas.
- Podemos explicar la toma de decisiones en términos probabilísticos
- Una toma de decisiones sin expectativas es equivalente al azar

Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento

0) Si no sabes lo que quieren tanto vale la primera como la segunda casa **P(elegir mejor casa) = 50%**

Planteamiento de la solución óptima:

Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento

0) Si no sabes lo que quieren tanto vale la primera como la segunda casa

$$P(\text{elegir mejor casa}) = 50\%$$

Planteamiento de la solución óptima:

1) Pensar lo que quieren. Crear una expectativa



Sólo dos casas

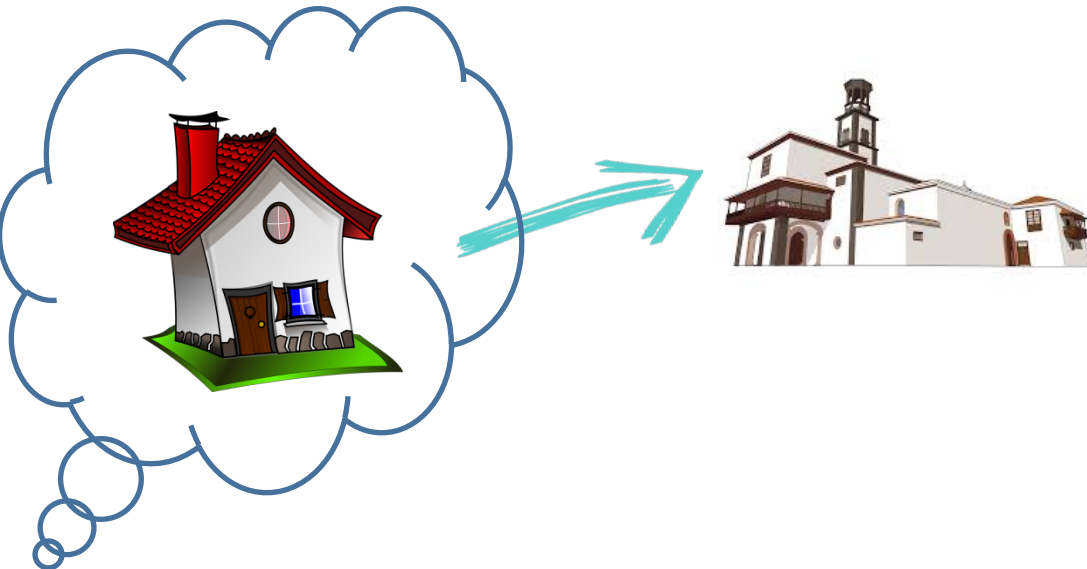
Toma de decisiones con conocimiento

0) Si no sabes lo que quieren tanto vale la primera como la segunda casa
 $P(\text{elegir mejor casa}) = 50\%$

Planteamiento de la solución óptima:

1) Pensar lo que quieren. Crear una expectativa

2) Si al ver la primera casa se cumplen las expectativas. Acepten



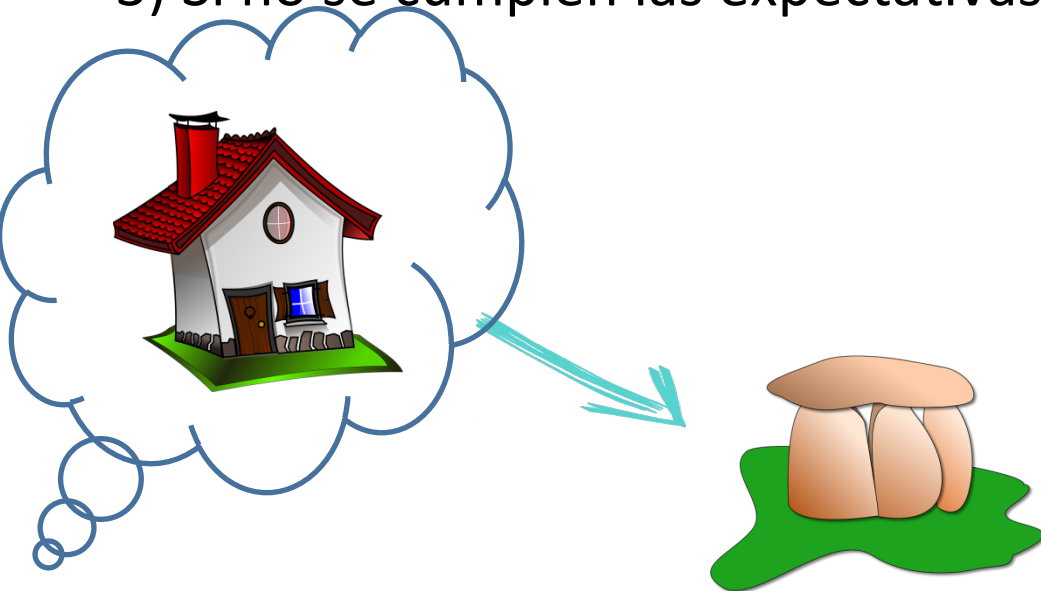
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento

0) Si no sabes lo que quieren tanto vale la primera como la segunda casa
 $P(\text{elegir mejor casa}) = 50\%$

Planteamiento de la solución óptima:

- 1) Pensar lo que quieren. Crear una expectativa
- 2) Si al ver la primera casa se cumplen las expectativas. Acepten
- 3) Si no se cumplen las expectativas. Rechacen



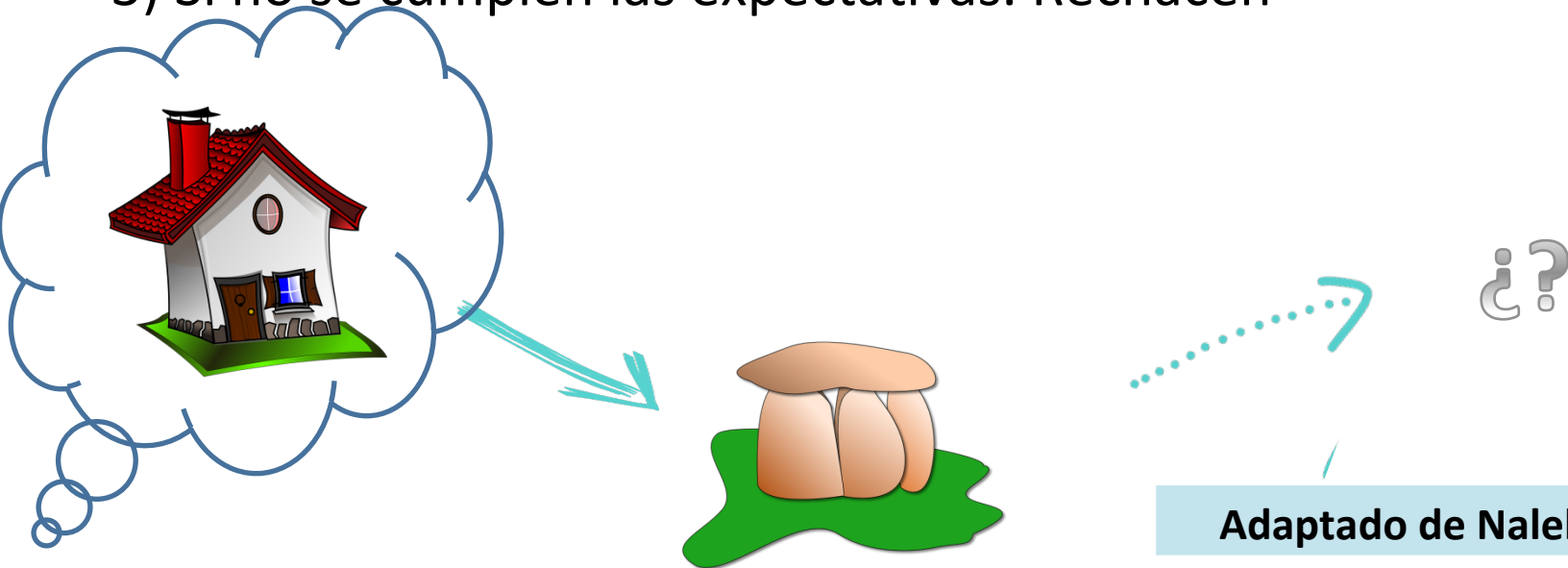
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento

0) Si no sabes lo que quieren tanto vale la primera como la segunda casa
 $P(\text{elegir mejor casa}) = 50\%$

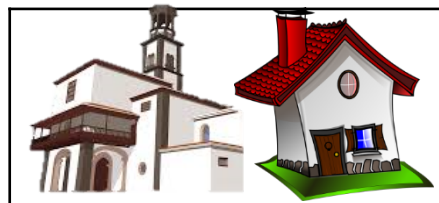
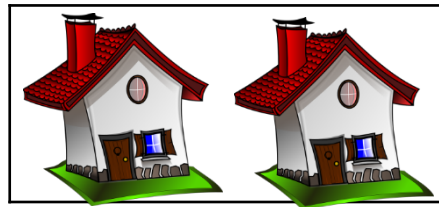
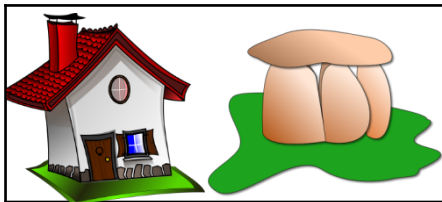
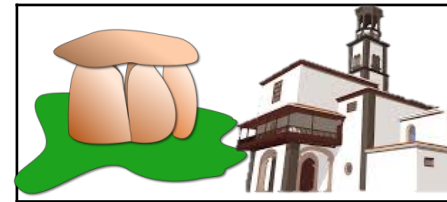
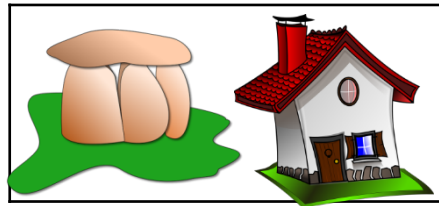
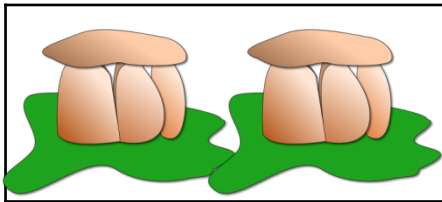
Planteamiento de la solución óptima:

- 1) Pensar lo que quieren. Crear una expectativa
- 2) Si al ver la primera casa se cumplen las expectativas. Acepten
- 3) Si no se cumplen las expectativas. Rechacen



Sólo dos casas

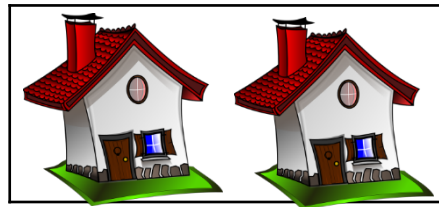
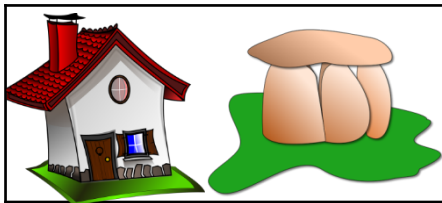
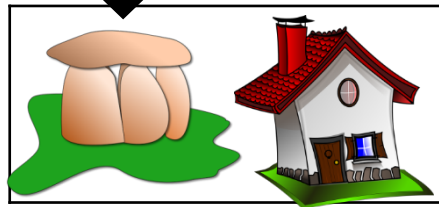
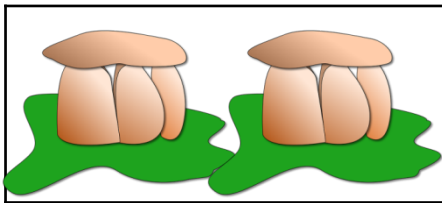
Toma de decisiones con conocimiento



Sólo dos casas

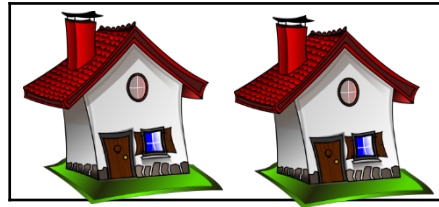
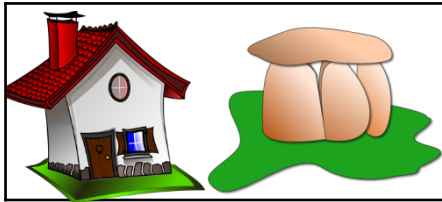
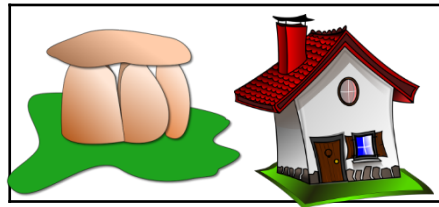
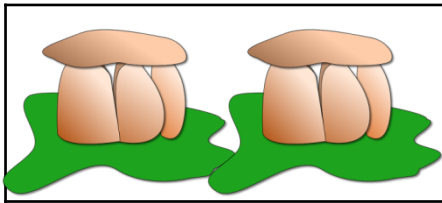
Toma de decisiones con conocimiento

1º



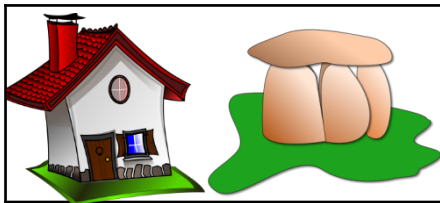
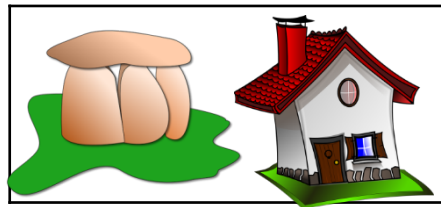
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



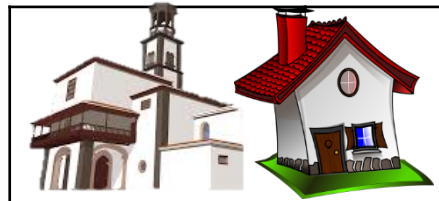
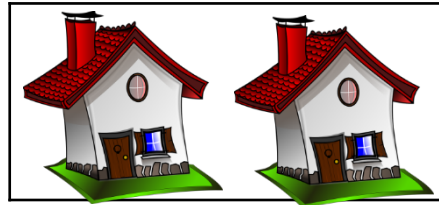
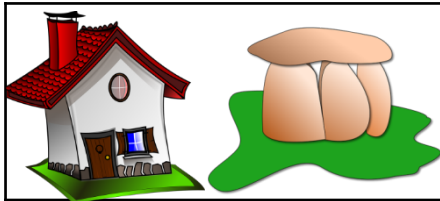
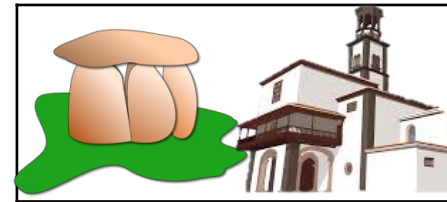
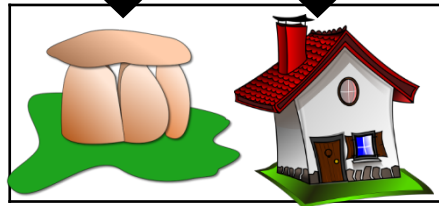
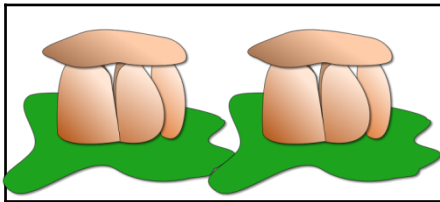
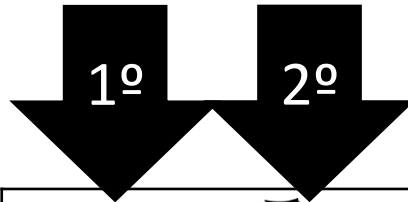
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



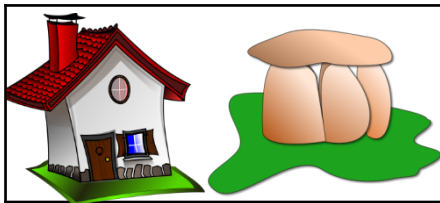
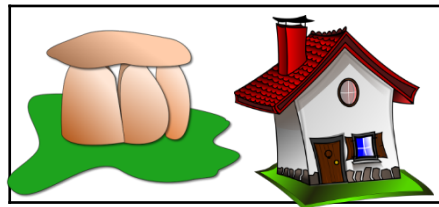
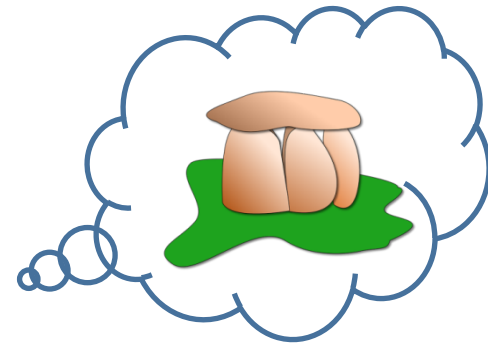
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



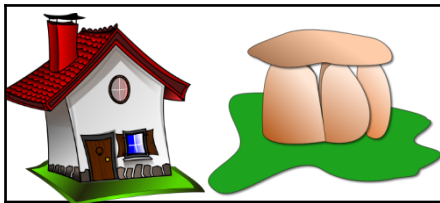
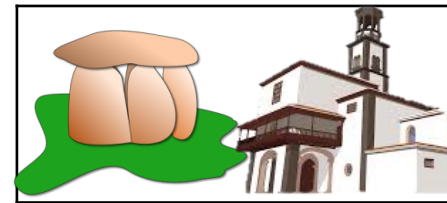
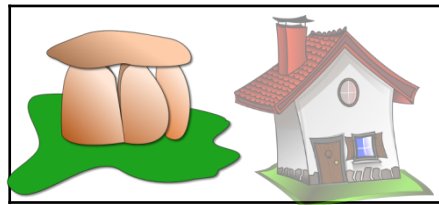
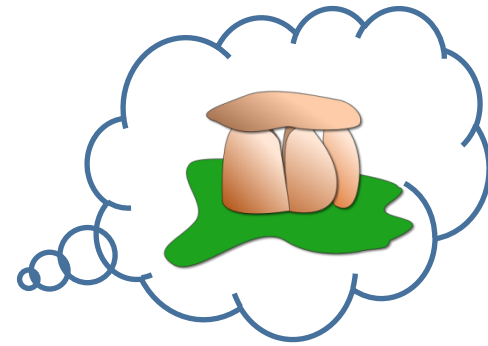
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



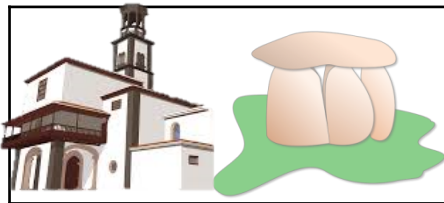
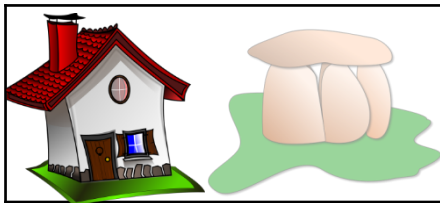
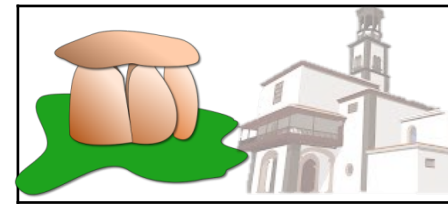
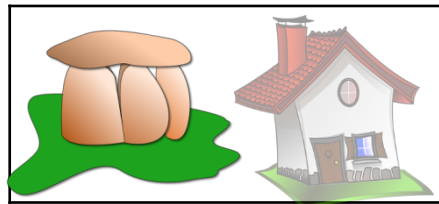
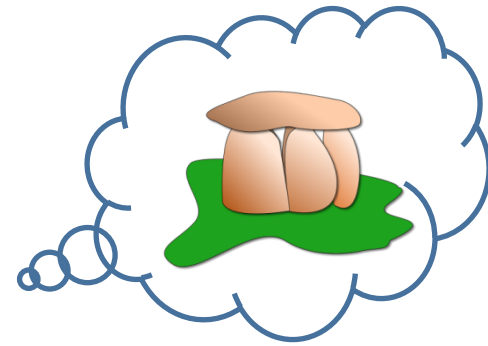
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



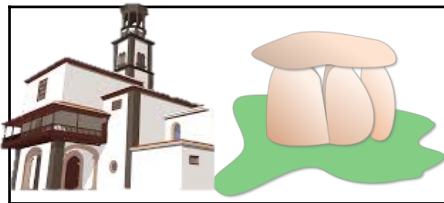
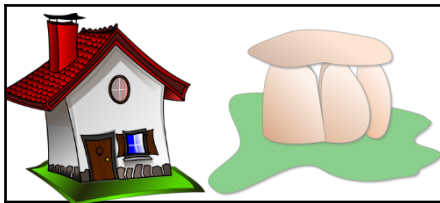
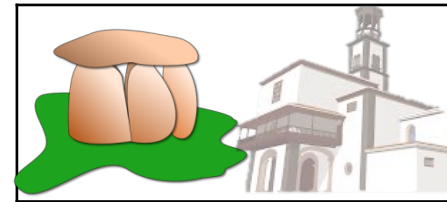
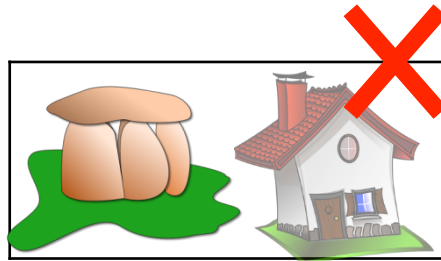
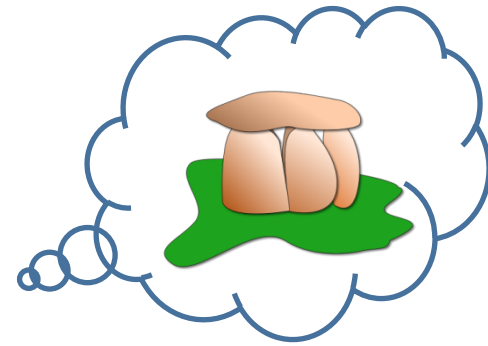
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



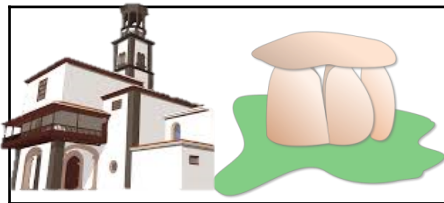
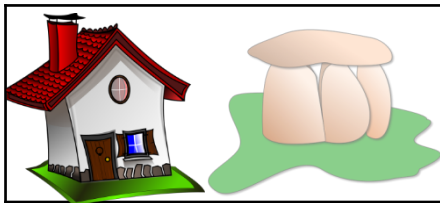
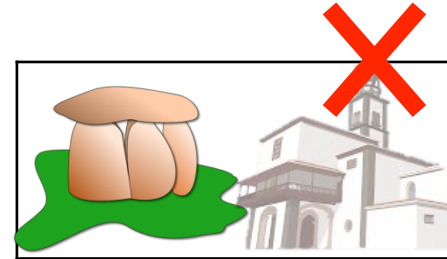
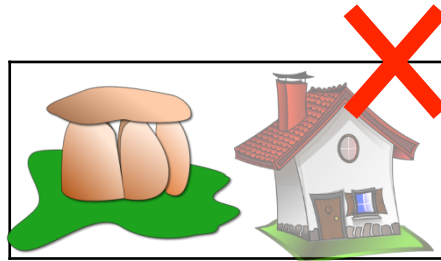
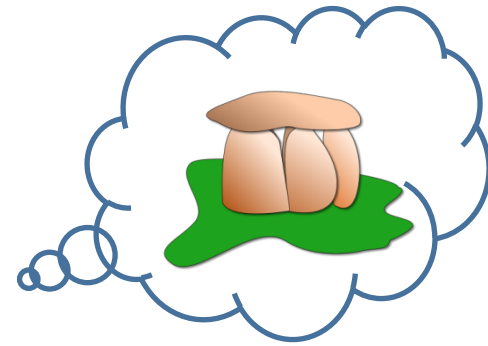
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



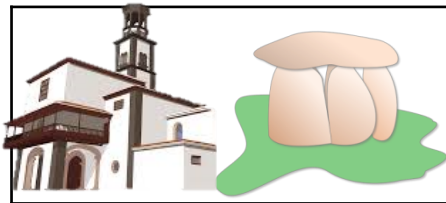
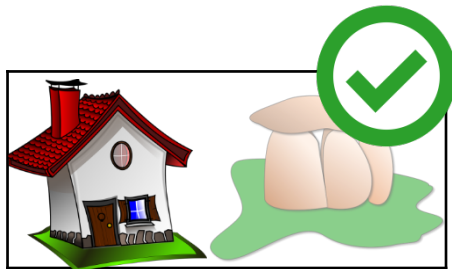
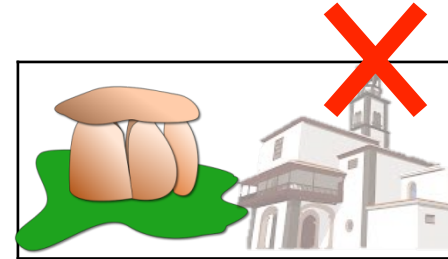
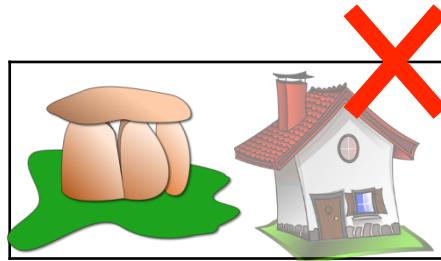
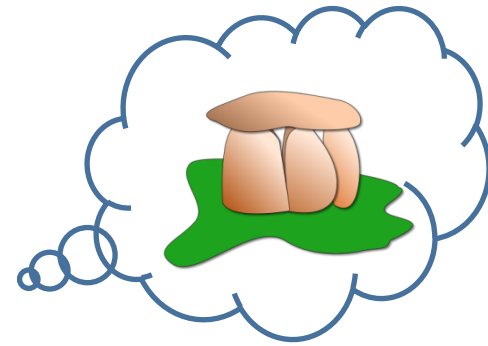
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



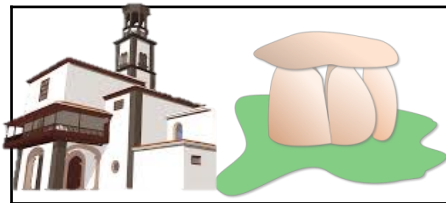
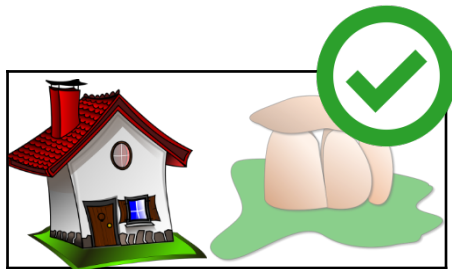
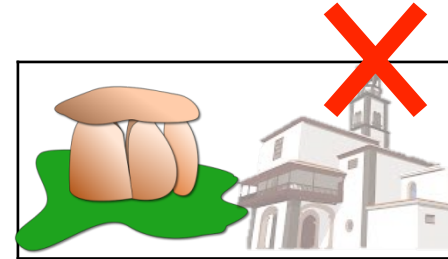
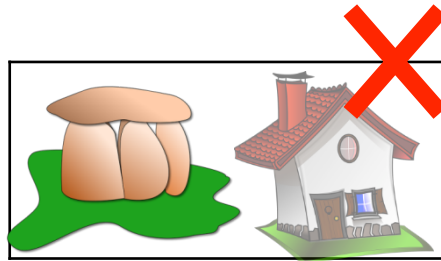
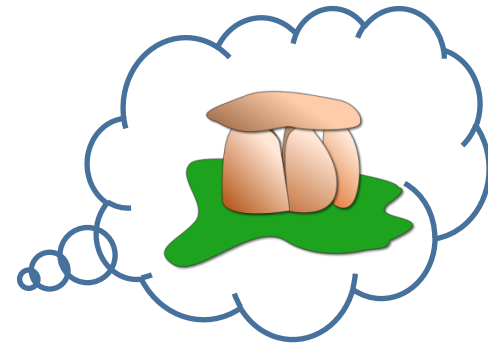
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



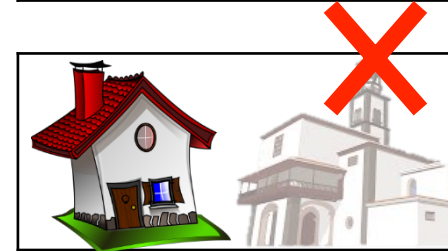
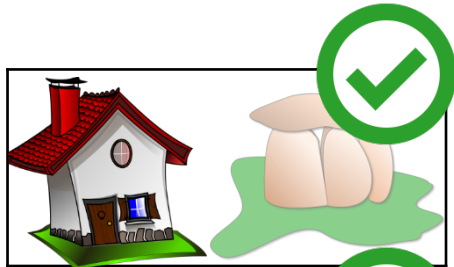
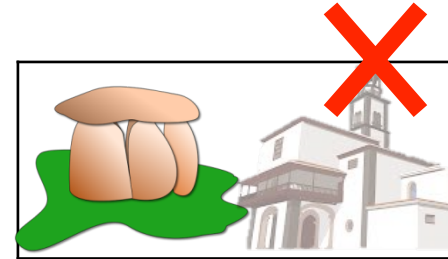
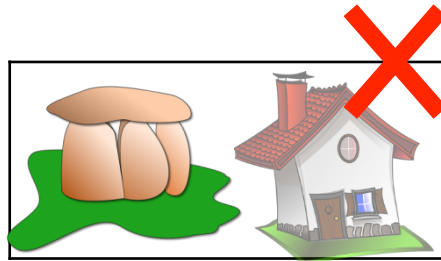
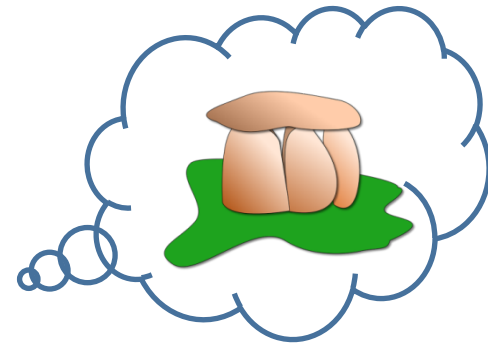
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



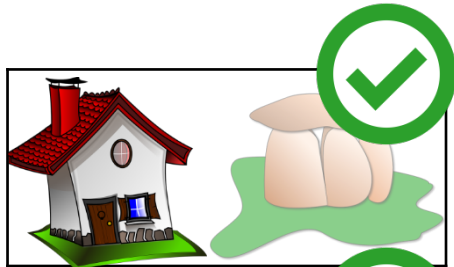
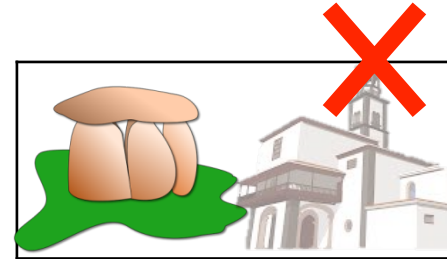
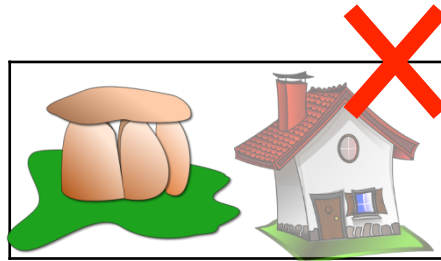
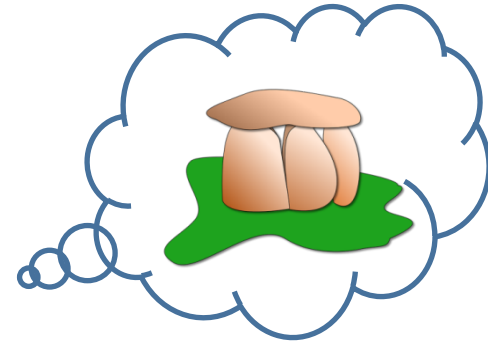
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



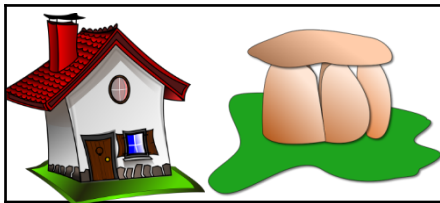
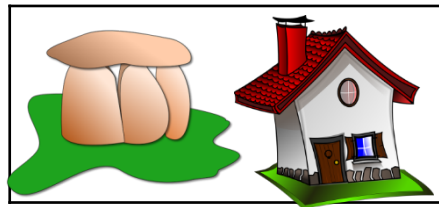
Probabilidad de elegir la mejor casa: 50%

Discusión

- Las personas entendemos las matemáticas.
- Podemos explicar la toma de decisiones en términos probabilísticos
- Una toma de decisiones sin expectativas, o expectativas irreales, es equivalente al azar

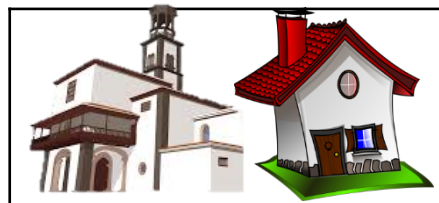
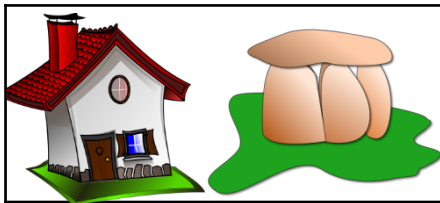
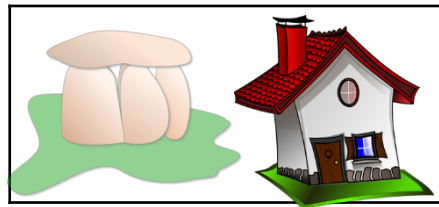
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



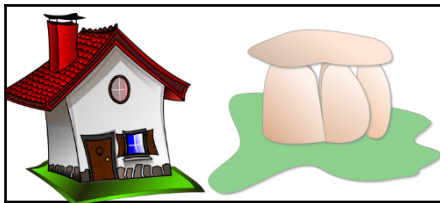
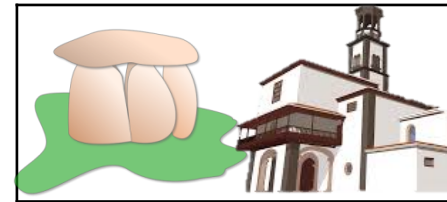
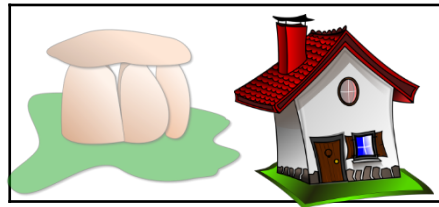
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



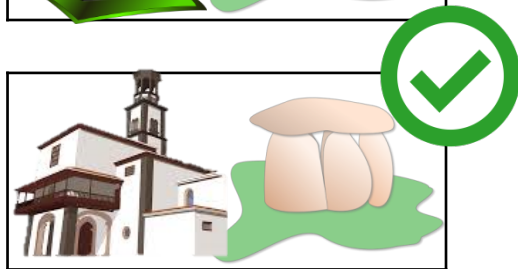
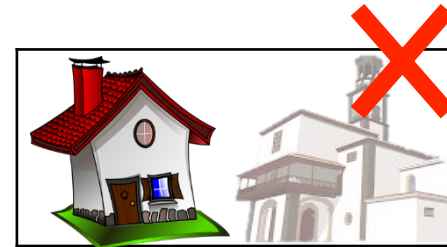
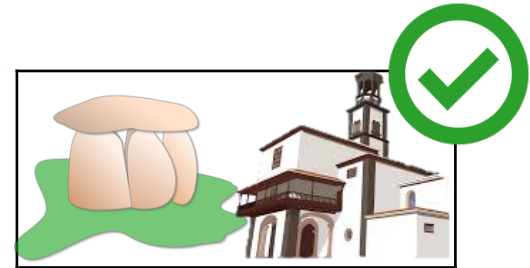
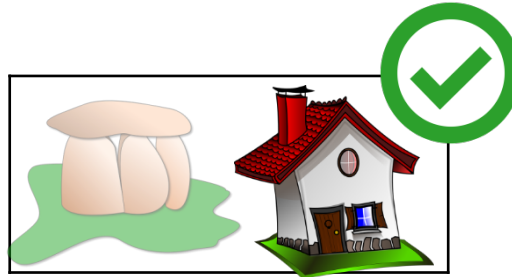
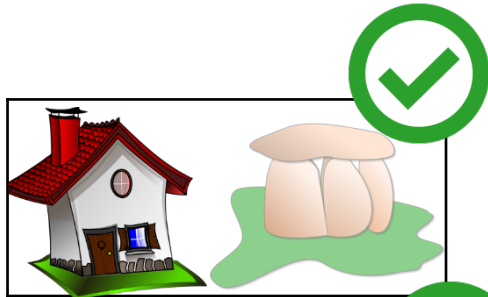
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



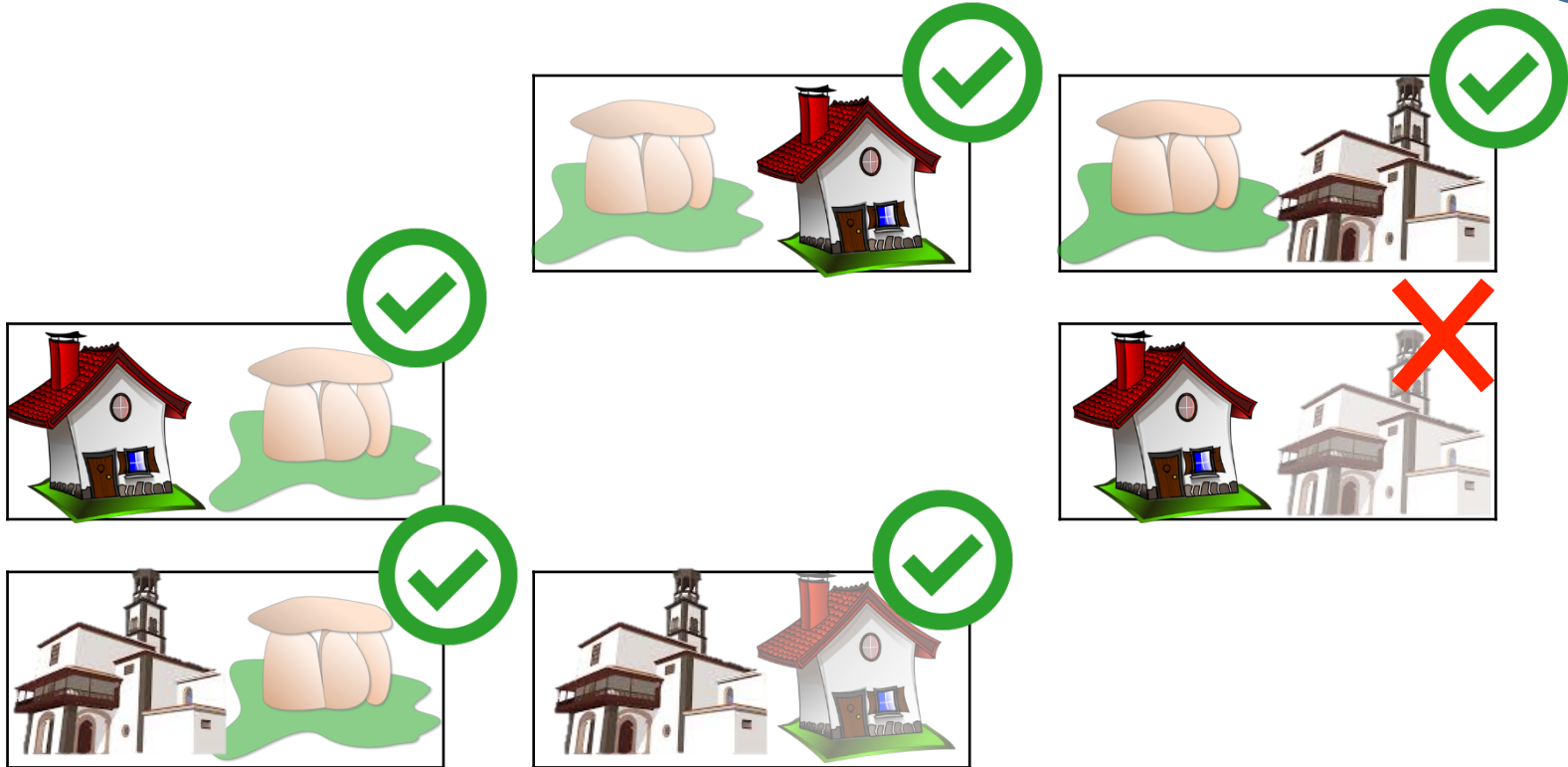
Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



Sólo dos casas

Toma de decisiones con conocimiento



Probabilidad de elegir la mejor casa: >50%

Discusión

- Las personas entendemos las matemáticas
- Podemos explicar la toma de decisiones en términos probabilísticos
- Una toma de decisiones sin expectativas, o expectativas irreales, es equivalente al azar
- **Tener expectativas de resultados es necesario para tomar una decisión óptima**

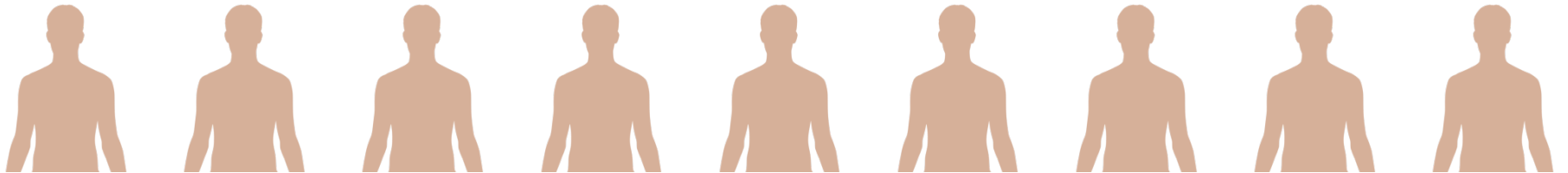
El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

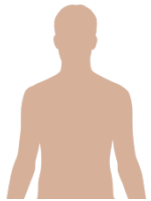
- A lo largo de tu vida vas a tener 9 parejas



El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

- A lo largo de tu vida vas a tener 9 parejas
- Cuando estés con tu pareja puedes:



El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

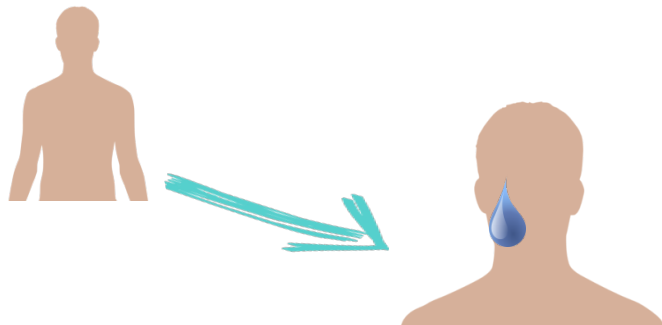
- A lo largo de tu vida vas a tener 9 parejas
- Cuando estés con tu pareja puedes:
 - Declararte y pasar toda la vida con esa pareja



El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

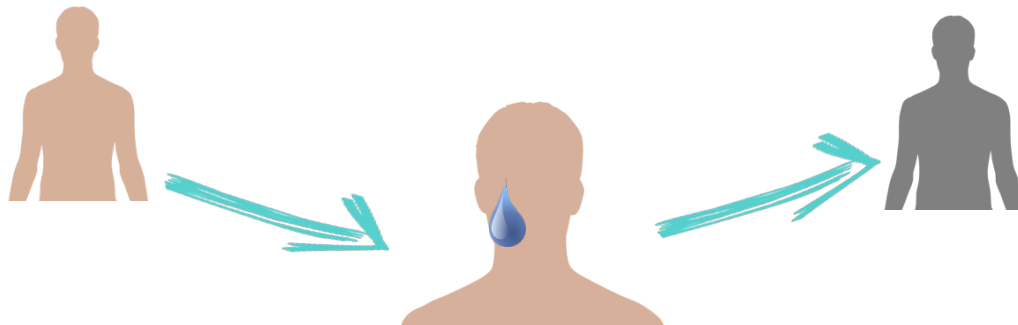
- A lo largo de tu vida vas a tener 9 parejas
- Cuando estés con tu pareja puedes:
 - Declararte y pasar toda la vida con esa pareja
 - Abandonarle



El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

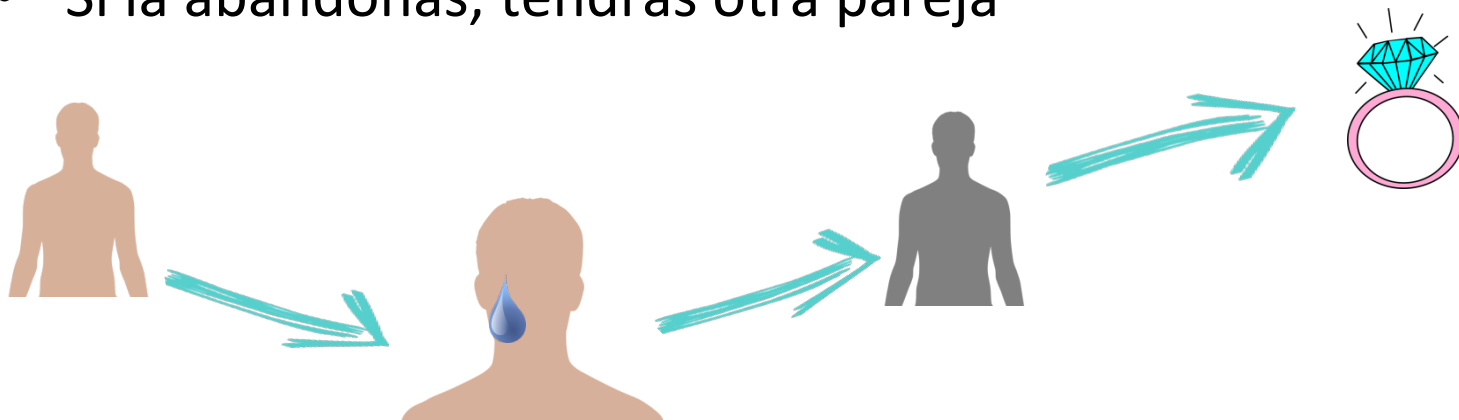
- A lo largo de tu vida vas a tener 9 parejas
- Cuando estés con tu pareja puedes:
 - Declararte y pasar toda la vida con esa pareja
 - Abandonarle
- Si la abandonas, tendrás otra pareja



El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

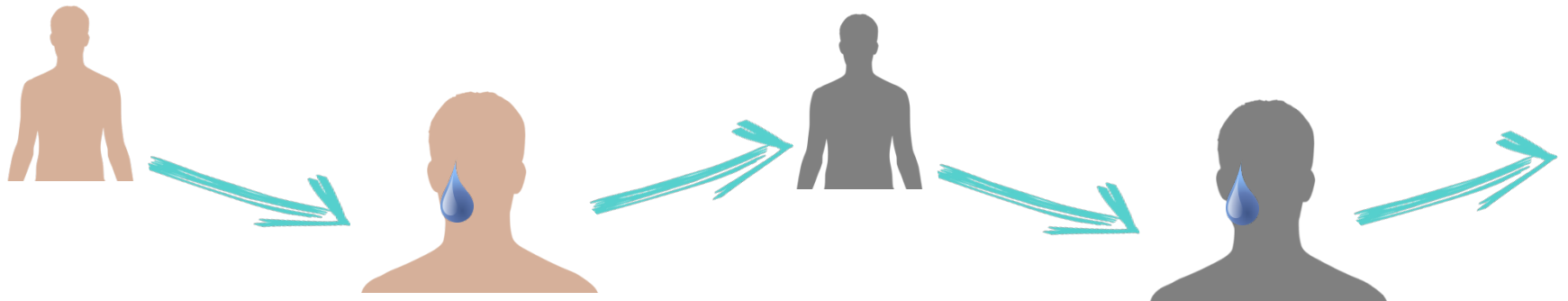
- A lo largo de tu vida vas a tener 9 parejas
- Cuando estés con tu pareja puedes:
 - Declararte y pasar toda la vida con esa pareja
 - Abandonarle
- Si la abandonas, tendrás otra pareja



El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

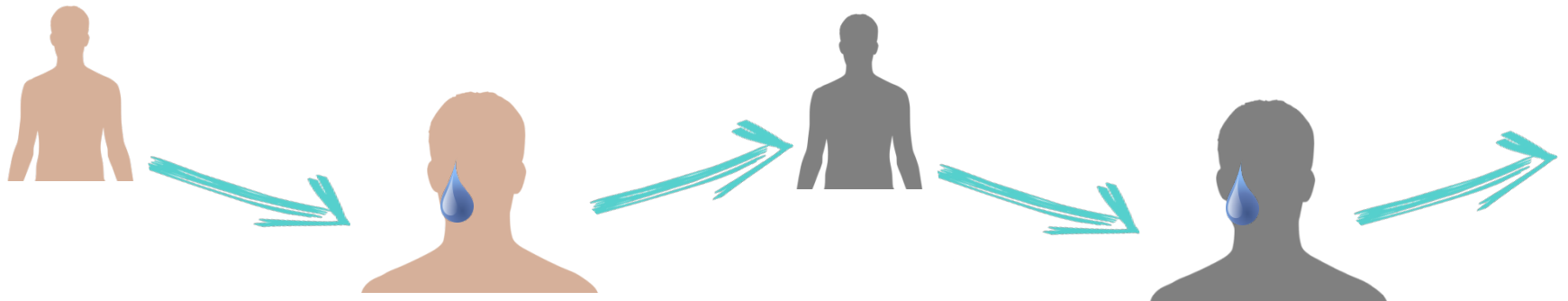
- A lo largo de tu vida vas a tener 9 parejas
- Cuando estés con tu pareja puedes:
 - Declararte y pasar toda la vida con esa pareja
 - Abandonarle
- Si la abandonas, tendrás otra pareja



El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

- A lo largo de tu vida vas a tener 9 parejas
- Cuando estés con tu pareja puedes:
 - Declararte y pasar toda la vida con esa pareja
 - Abandonarle
- Si la abandonas, tendrás otra pareja

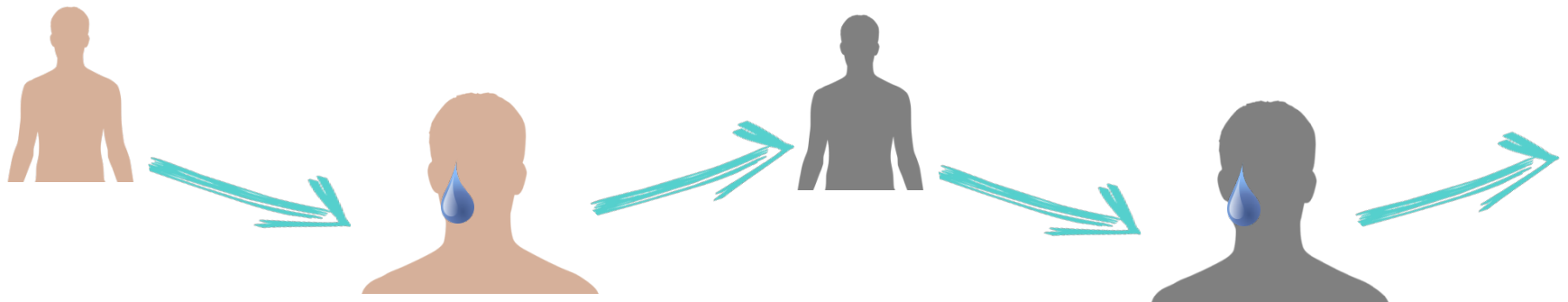


- Si llegas a la última pareja están obligados a declararse

El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

- A lo largo de tu vida vas a tener 9 parejas
- Cuando estés con tu pareja puedes:
 - Declararte y pasar toda la vida con esa pareja
 - Abandonarle
- Si la abandonas, tendrás otra pareja



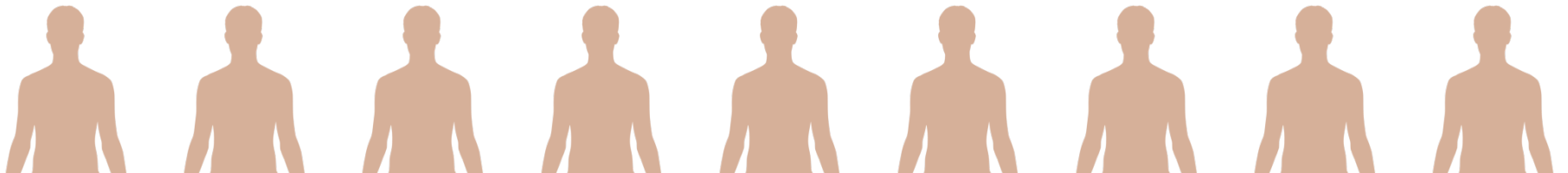
- Si llegas a la última pareja están obligados a declararse
- ¿Cómo elegir al mejor candidato?

El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

0) Si no sabes lo que quieres tanto vale la primera pareja como cualquiera

$$P(\text{elegir la mejor pareja}) = 1/n = 1/9$$



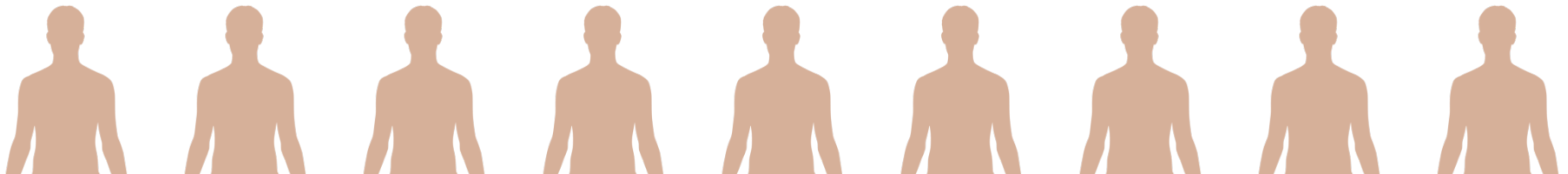
El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

0) Si no sabes lo que quieres tanto vale la primera pareja como cualquiera

$$P(\text{elegir la mejor pareja}) = 1/n = 1/9$$

Planteamiento de la solución óptima:



El matemático y sus nueve parejas

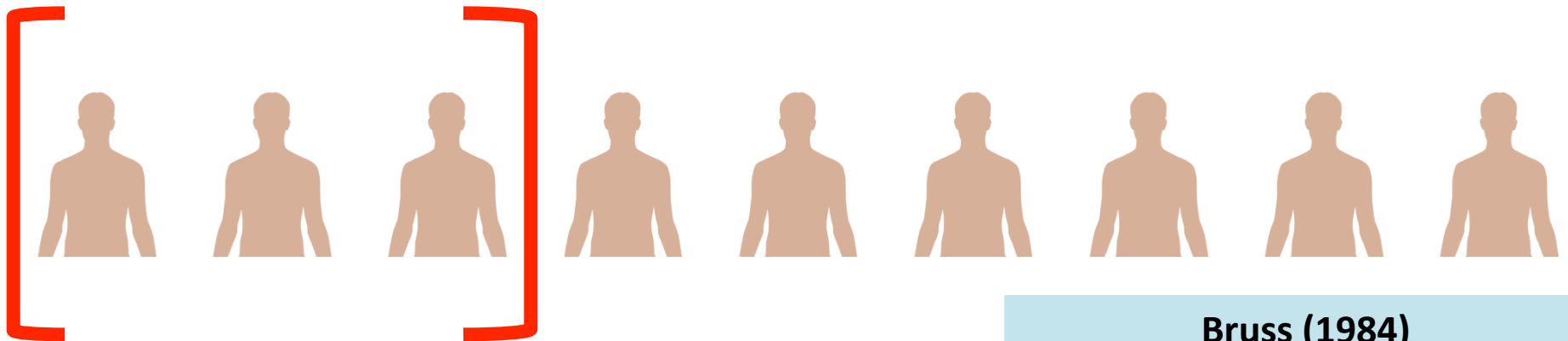
Toma de decisiones sin conocimiento previo

0) Si no sabes lo que quieres tanto vale la primera pareja como cualquiera

$$P(\text{elegir la mejor pareja}) = 1/n = 1/9$$

Planteamiento de la solución óptima:

1) Estimar una muestra de candidatos para conocer el campo



El matemático y sus nueve parejas

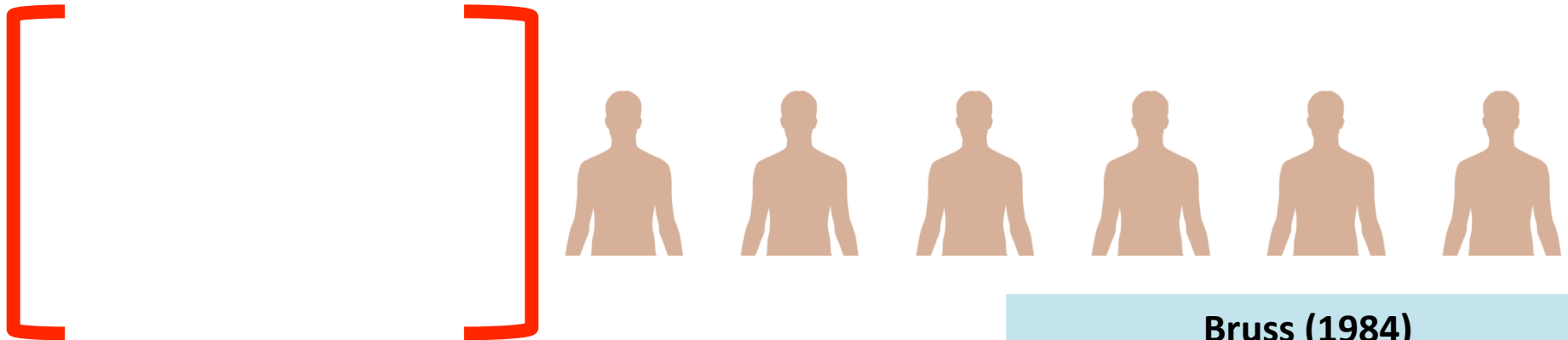
Toma de decisiones sin conocimiento previo

0) Si no sabes lo que quieres tanto vale la primera pareja como cualquiera

$$P(\text{elegir la mejor pareja}) = 1/n = 1/9$$

Planteamiento de la solución óptima:

- 1) Estimar una muestra de candidatos para conocer el campo
- 2) Descartarlos



El matemático y sus nueve parejas

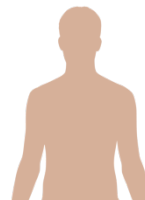
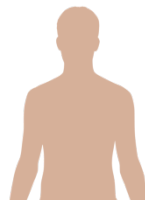
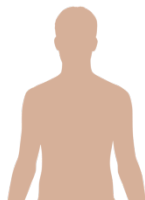
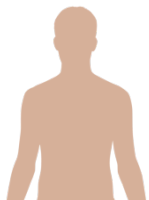
Toma de decisiones sin conocimiento previo

0) Si no sabes lo que quieres tanto vale la primera pareja como cualquiera

$$P(\text{elegir la mejor pareja}) = 1/n = 1/9$$

Planteamiento de la solución óptima:

- 1) Estimar una muestra de candidatos para conocer el campo
- 2) Descartarlos
- 3) Recordar al mejor de esa muestra



El matemático y sus nueve parejas

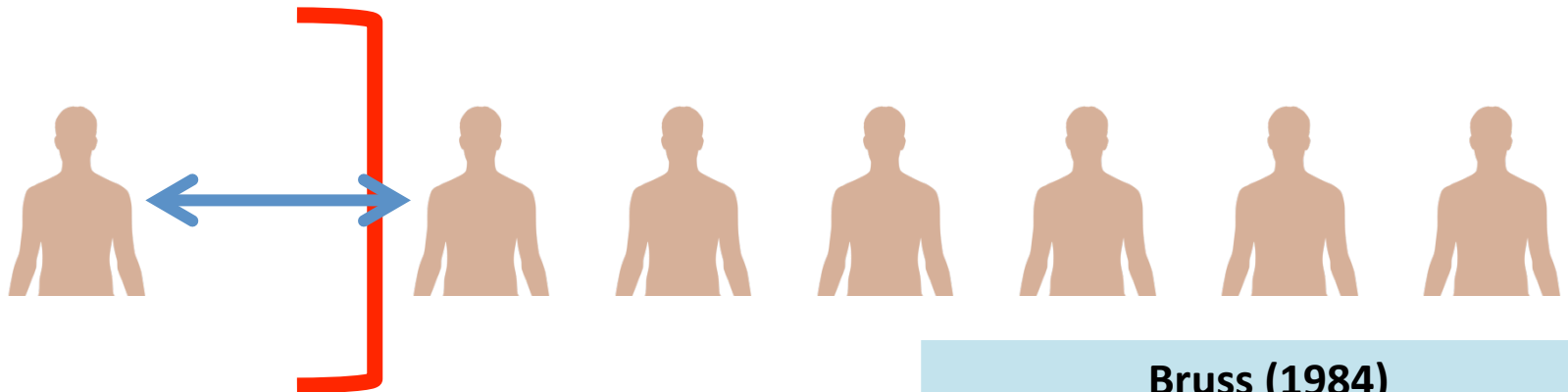
Toma de decisiones sin conocimiento previo

0) Si no sabes lo que quieres tanto vale la primera pareja como cualquiera

$$P(\text{elegir la mejor pareja}) = 1/n = 1/9$$

Planteamiento de la solución óptima:

- 1) Estimar una muestra de candidatos para conocer el campo
- 2) Descartarlos
- 3) Recordar al mejor de esa muestra
- 4) Elegir al siguiente candidato que mejore a los descartados



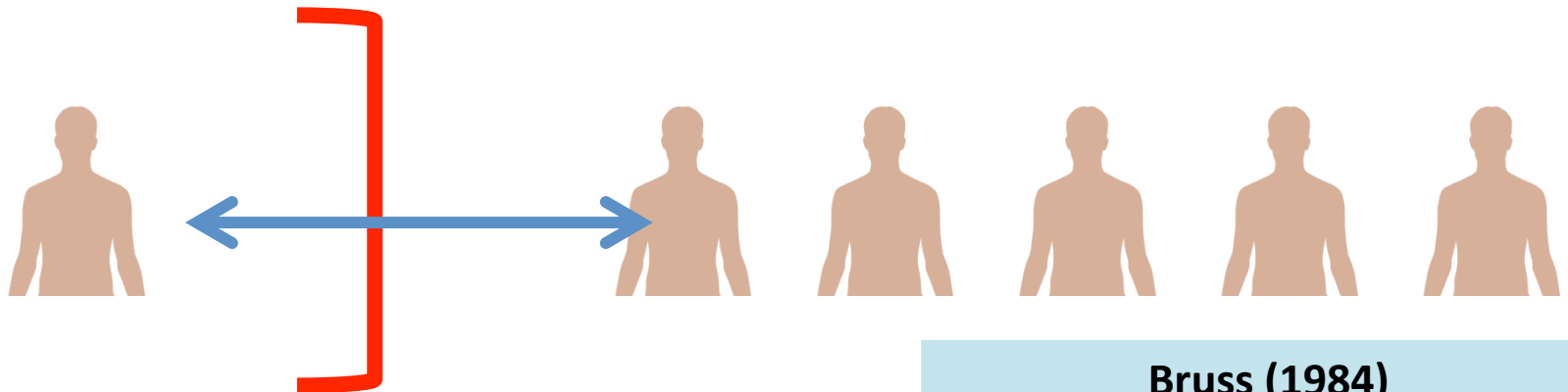
El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

0) Si no sabes lo que quieres tanto vale la primera pareja como cualquiera
P (elegir la mejor pareja) = $1/n = 1/9$

Planteamiento de la solución óptima:

- 1) Estimar una muestra de candidatos para conocer el campo
- 2) Descartarlos
- 3) Recordar al mejor de esa muestra
- 4) Elegir al siguiente candidato que mejore a los descartados



El matemático y sus nueve parejas

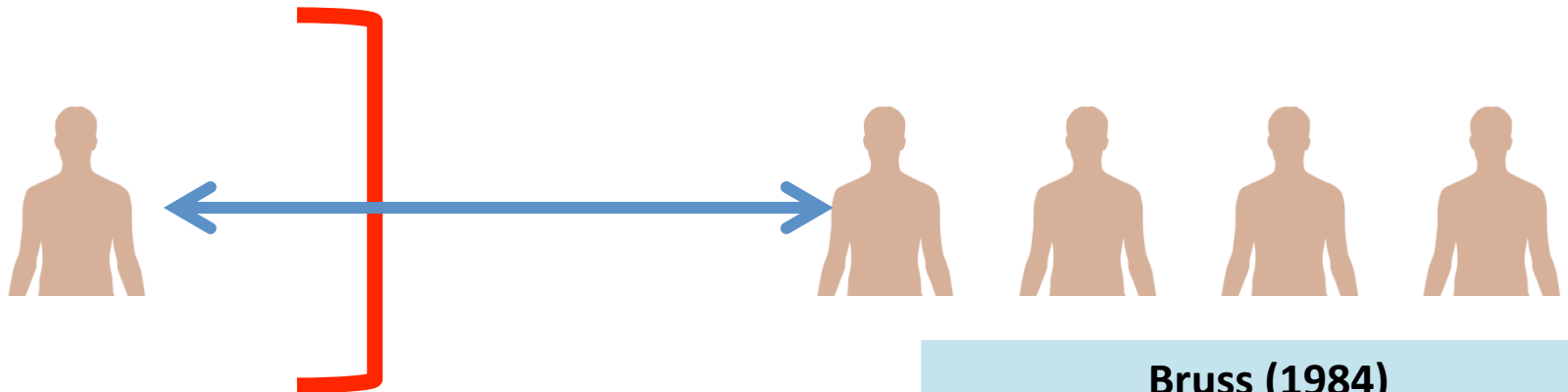
Toma de decisiones sin conocimiento previo

0) Si no sabes lo que quieres tanto vale la primera pareja como cualquiera

$$P(\text{elegir la mejor pareja}) = 1/n = 1/9$$

Planteamiento de la solución óptima:

- 1) Estimar una muestra de candidatos para conocer el campo
- 2) Descartarlos
- 3) Recordar al mejor de esa muestra
- 4) Elegir al siguiente candidato que mejore a los descartados



Bruss (1984)

El matemático y sus nueve parejas

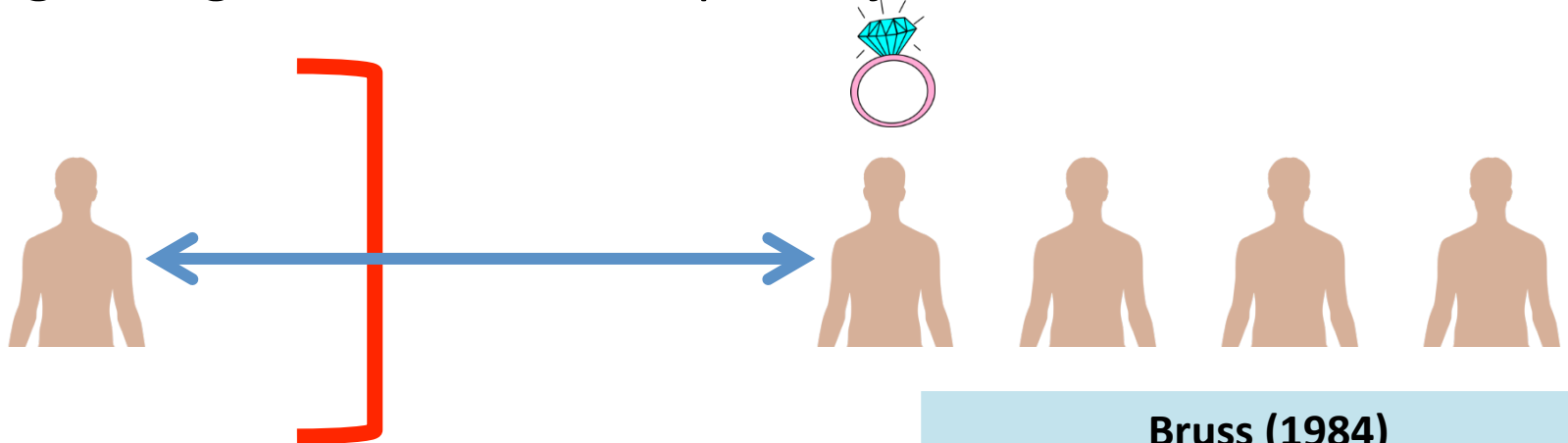
Toma de decisiones sin conocimiento previo

0) Si no sabes lo que quieres tanto vale la primera pareja como cualquiera

$$P(\text{elegir la mejor pareja}) = 1/n = 1/9$$

Planteamiento de la solución óptima:

- 1) Estimar una muestra de candidatos para conocer el campo
- 2) Descartarlos
- 3) Recordar al mejor de esa muestra
- 4) Elegir al siguiente candidato que mejore a los descartados



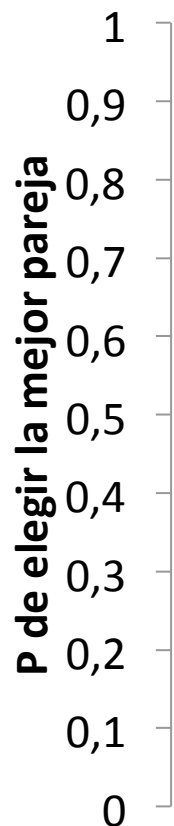
Bruss (1984)

El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

Probabilidad de elegir a la mejor pareja con el descarte correcto

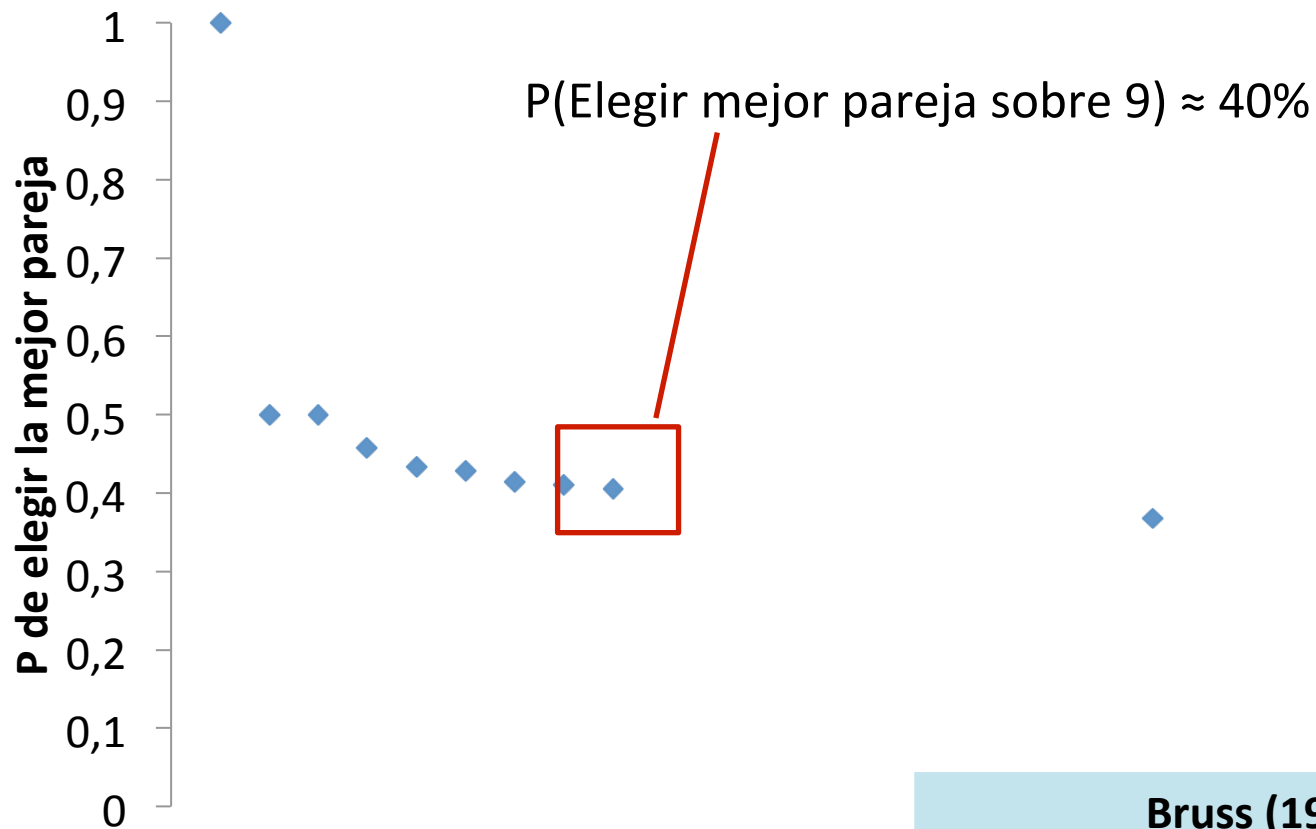
Parte entera de n/e



El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

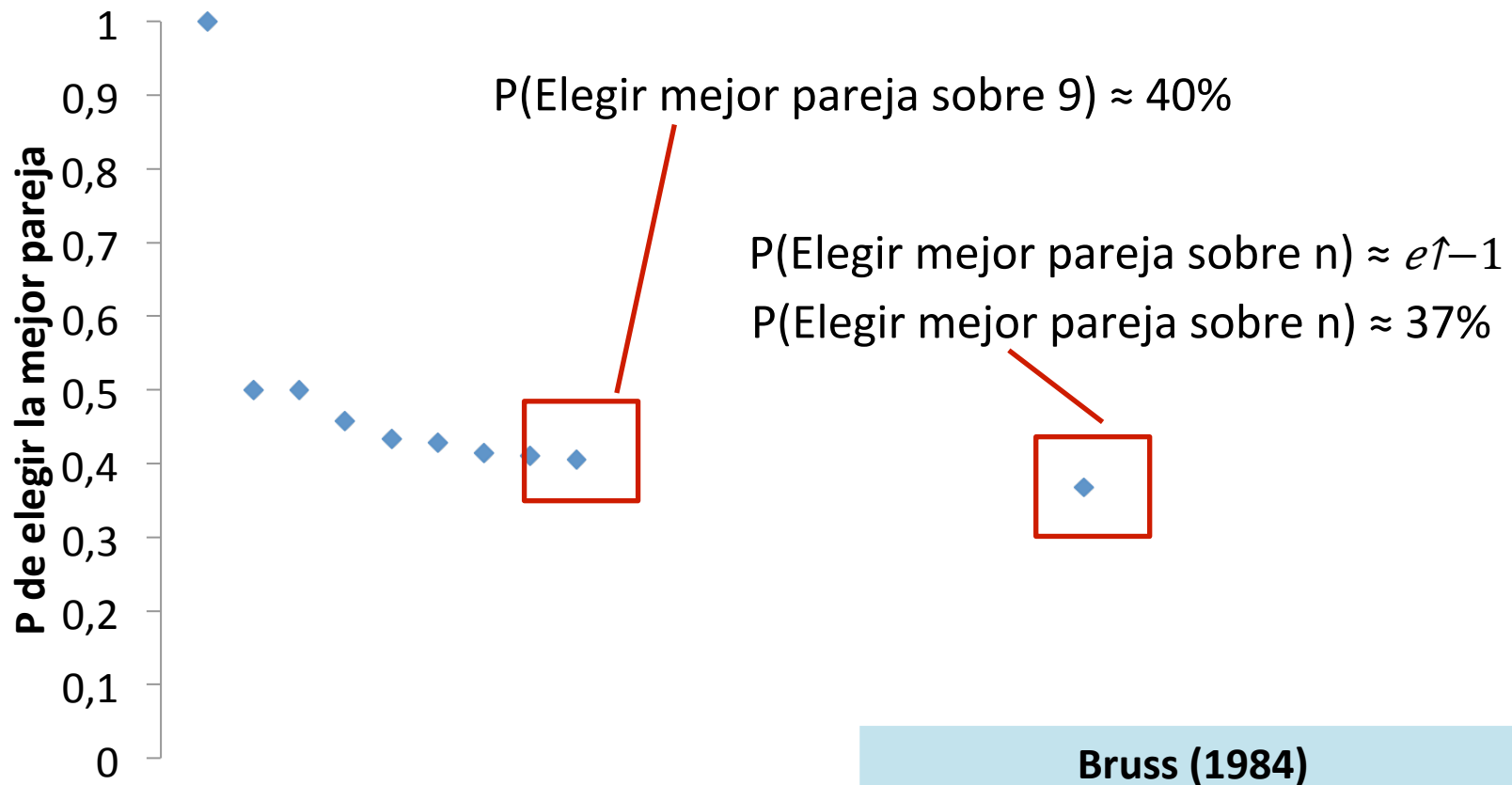
Probabilidad de elegir a la mejor pareja con el descarte correcto



El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

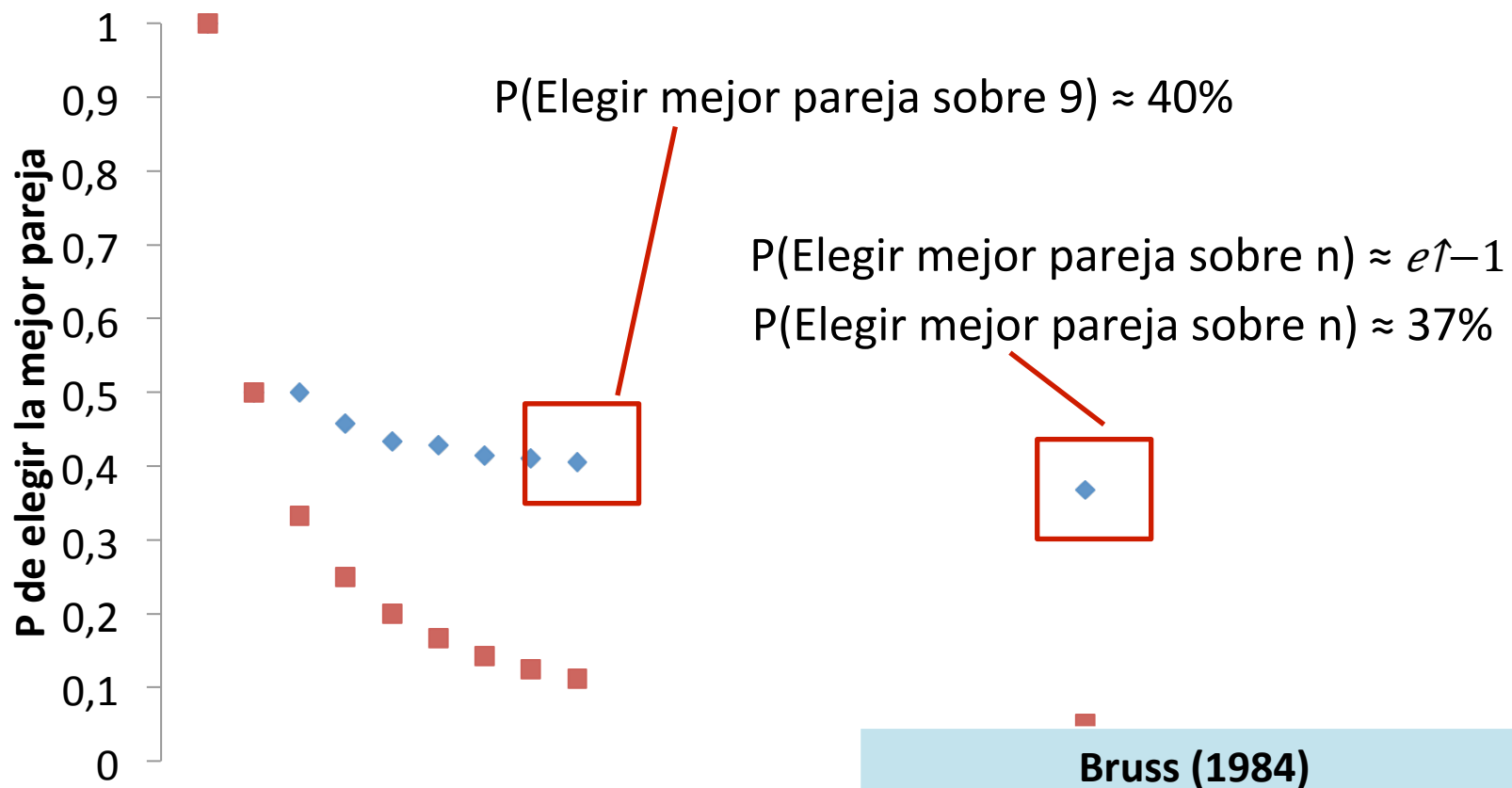
Probabilidad de elegir a la mejor pareja con el descarte correcto



El matemático y sus nueve parejas

Toma de decisiones sin conocimiento previo

Probabilidad de elegir a la mejor pareja con el descarte correcto



Discusión

- Las personas entendemos las matemáticas
- Podemos explicar la toma de decisiones en términos probabilísticos
- Una toma de decisiones sin expectativas, o expectativas irreales, es equivalente al azar
- **Con experiencia se forman expectativas válidas**
- Tener expectativas de resultados es necesario para tomar una decisión óptima

Discusión

- Las personas entendemos las matemáticas
- Podemos explicar la toma de decisiones en términos probabilísticos
- Una toma de decisiones sin expectativas, o expectativas irreales, es equivalente al azar
- Con experiencia se forman expectativas válidas
- Tener expectativas de resultados es necesario para tomar una decisión óptima

Conclusiones

- Se pueden aplicar principios psicológicos a resolución de problemas matemáticos
- Se pueden asignar valores matemáticos a eventos psicológicos
- Entre la Psicología y las Matemáticas hay buena química

Ψ



$e^{i\pi} + 1 = 0$