



# Diseño de Videojuegos

Mecánica  
Lógica y probabilidad

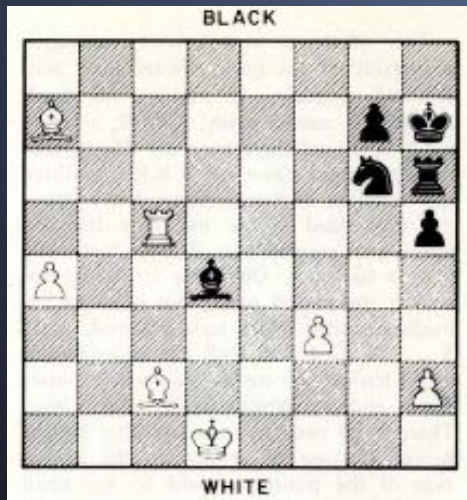
# Aprender a diseñar problemas

- Si todo juego consiste en “resolver problemas con actitud juguetona”, debemos aprender a diseñar problemas



# Problemas “intelectuales”

- Muchos géneros, como la “Estrategia”, proponen **desafíos mentales** al jugador relacionados con la **lógica y la probabilidad**
  - Es típico en juegos de mesa y de cartas
  - Es la base de los **juegos de puzzles**



# Puntos clave

- Lógica
- Azar
- Reglas de la probabilidad
- Valor esperado
- Seres humanos y probabilidad



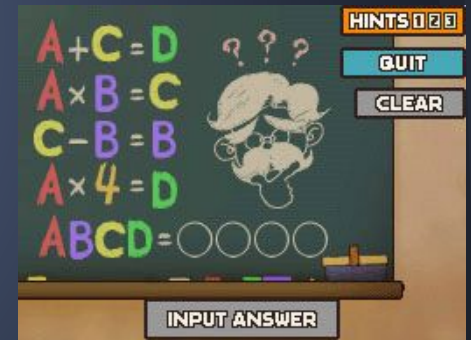
# Lógica

- Los “juegos de ingenio” se relacionan con el **razonamiento lógico** y la **creatividad**
- En realidad aplicar *sistemáticamente* la lógica es demasiado complejo y apenas lo encontramos en videojuegos

$$\frac{\frac{\frac{\overline{\forall x A(x)}^1}{A(y)}}{A(y) \wedge B(y)} \quad \frac{\overline{\forall x B(x)}^2}{B(y)}}{\forall y (A(y) \wedge B(y))} \quad \frac{}{\forall x B(x) \rightarrow \forall y (A(y) \wedge B(y))}^2$$
$$\frac{}{\forall x A(x) \rightarrow (\forall x B(x) \rightarrow \forall y (A(y) \wedge B(y)))}^1$$

# Lógica

- Ej.: La **aventura gráfica clásica** consiste en una serie de puzzles de “**pensamiento paralelo**” guiados por una historia
  - La narrativa proporciona conflicto (estética), y los puzzles variados, tácticas (dinámica y hasta mecánica)
  - Schell a los puzzles los considera **juegos de “estrategia dominante”**



# Azar

- El azar, usado con sabiduría, aporta **incertidumbre** y **sorpresa** a los juegos que diseñemos
  - El jugador debe permanecer *en control*
  - Debe tener la opción de asumir *riesgos interesantes*
- Si “únicamente” interviene el azar, estamos hablando de otro género de juego



# Azar

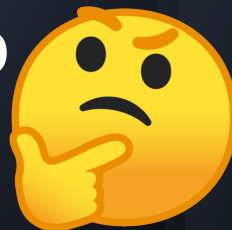


- ¿Por qué nos gusta el azar?
  - Incertidumbre + sorpresas = placer y diversión
- Las reglas **cuyos resultados dependen del azar** están presentes en *muchas mecánicas*
- ¡Ojo!, las matemáticas del azar (probabilidad) *no son sencillas* y a veces contradicen *nuestra intuición*
  - Un buen diseñador tiene que hacerse experto



# Reglas de la probabilidad

- En los orígenes de la *teoría de la probabilidad*, hay un ejemplo de lo **poca intuitiva** que nos resulta esta
  - ¿Cómo es que **gano dinero** apostando porque voy a sacar **un 6 en 4 tiradas de dados..**
  - ... pero **lo pierdo** apostando por sacar **un 12 en 24 tiradas dobles de dados?**
- Uno podría pensar que son iguales:  $\frac{1}{6} * 4$  veces =  $1/36 * 24$  veces = 66% ... pero no



# Reglas de la probabilidad

- En probabilidad,  
**Fracciones = Decimales = Porcentajes**
  - Ej.  $\frac{1}{2} = 0.5 = 50\%$
  - Habitualmente se normalizan esos valores en forma de **números reales entre 0.0 (nada) y 1.0 (todo)**
- La probabilidad, **siempre entre 0.0 y 1.0**
- La probabilidad se calcula dividiendo **resultados deseados / resultados posibles**
- Lo costoso es **contar** esos resultados... aunque siempre es posible enumerarlos todos y ver así la probabilidad

# Reglas de la probabilidad

- En ciertos casos, **O significa sumar**
  - Cuando se dan varios eventos **mútuamente excluyentes**, se suman las probabilidades
- En otros, **Y significa multiplicar**
  - Cuando se dan varios eventos que NO son **mútuamente excluyentes**, se multiplican
- La probabilidad del evento opuesto es **1.0 - la probabilidad del evento original**

# Reglas de la probabilidad

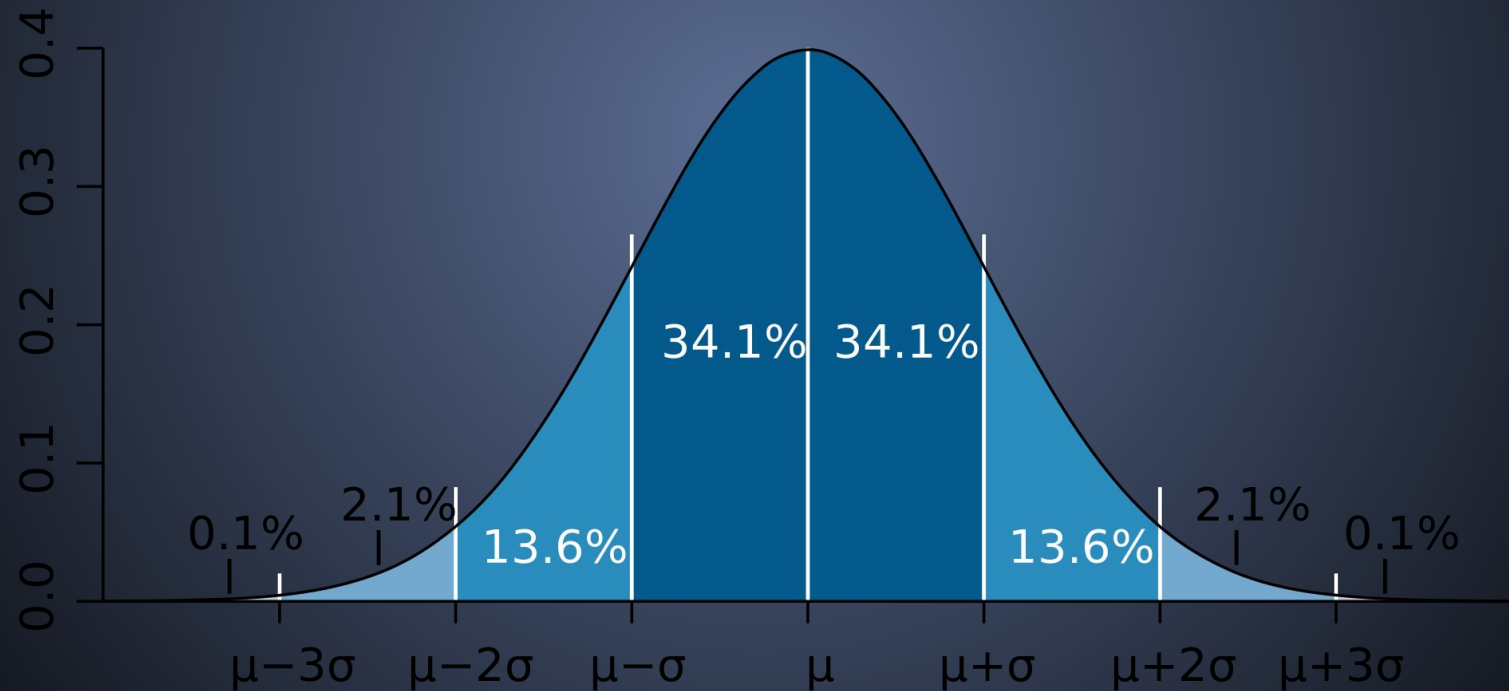
- La suma de múltiples *selecciones aleatorias lineales* NO es una selección aleatoria lineal
  - Ej. Dos tiradas de dados

	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12



# Reglas de la probabilidad

- *Curva de distribución de probabilidad, con forma “normal” o “de campana de Gauss”*



# Participación

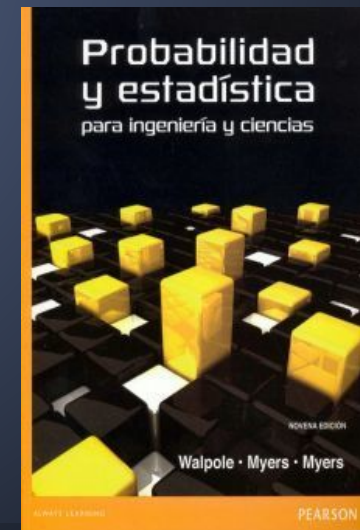
[tiny.cc/DV](https://tiny.cc/DV)

- Entonces ¿qué probabilidad tiene sacar al menos un 6 en 4 tiradas de dados?
  - Respuesta (en texto libre)



# Valor esperado

- Existe una **probabilidad práctica**, dado que la anterior es la “teoría”
  - Se calcula repitiendo muchas veces un mismo experimento, anotando los resultados para así poder estimar experimentalmente la probabilidad
  - Método **Monte Carlo**
- Finalmente si quedan dudas, pregunta a los expertos en matemáticas o revisa tus libros



# Valor esperado

- Para calcular el **valor esperado** basta con hacer la media de todos los resultados posibles (si son todos igual de probables)
- Lo suyo es **multiplicar las probabilidades de cada resultado por su valores** (si son diferentes) y finalmente sumarlo todo
  - Se estudia mucho el valor esperado como *referencia* para hacer equilibrado del juego



# Seres humanos y probabilidad

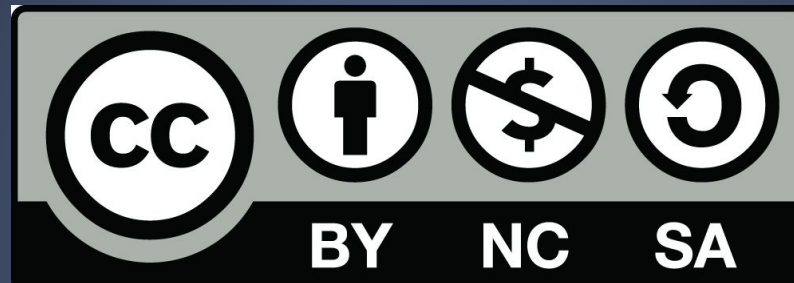
- Una cosa es la *probabilidad de un evento*, que puede calcularse... y otra **la percepción de lo probable** que es dicho evento
  - Calcular el **valor esperado** de un evento, probabilidad de éxito, etc. es una verdadera habilidad mental del jugador
- El ser humano **no es racional en su intuición**
  - Tememos *frustrarnos* por no ganar nada en un sorteo, o por perder todo lo que llevamos
  - Estimamos por arriba la probabilidad de los eventos más raros y por abajo los habituales de cada día
  - Nos creemos que podemos controlar el azar



# Resumen

- La lógica es compleja de calcular, pero se usa, en cierto modo, en los puzles
- Los cálculos de probabilidad son difíciles de diseñar, pero hay que aprender
- El azar nos gusta porque nos supone incertidumbre y sorpresas
- Hay reglas para el cálculo de probabilidad
- El valor esperado se usa para el equilibrado
- Las personas no somos racionales haciendo cálculos intuitivos con probabilidad

# Críticas, dudas, sugerencias...



\* Excepto el contenido multimedia de terceros autores

Federico Peinado (2015-2019)

[www.federicopeinado.es](http://www.federicopeinado.es)

