Parte 3)

La probabilidad empírica se calcula dividiendo el número de victorias obtenidas sobre el número total de simulaciones.

$$P\ empírica\ =\ \frac{Número\ de\ victorias}{Número\ total\ de\ simulaciones}$$

```
Simulaciones: 100000
m = 10: Victorias = 11755, Derrotas = 88245
m = 20: Victorias = 41221, Derrotas = 58779
m = 30: Victorias = 70579, Derrotas = 29421
m = 40: Victorias = 89154, Derrotas = 10846
m = 50: Victorias = 97058, Derrotas = 2942
```

A partir de esta ejecución, se calcula:

Para m=10 → 11.7%  (11755/100000)
Para m=20 → 41.2%  (41221/100000)
Para m=30 → 70.5%  (70579/100000)
Para m=40 → 89.1%  (89154/100000)
Para m=50 → 97.0%  (97058/100000)

Sí eran esperables, aunque sean contraintuitivos. Uno podría esperar que en un grupo de 40-50 personas las probabilidades de que dos compartan cumpleaños sería baja por los 365 días del año, pero es una mala percepción por parte de nuestro cerebro. Por algo este experimento se conoce como la paradoja del cumpleaños.

Parte 4)

Para la probabilidad teórica (como vimos en clase) podemos calcularlo por el complemento. Es decir, restarle a uno la probabilidad de que todos tengan cumpleaños distintos.

$$P(Todos\ distintos)\ =\ \frac{365}{365}.\frac{364}{365}.\frac{363}{365}\ldots\frac{365-m+1}{365}$$

$$P(coincidencia)\ =\ 1\ -\ P(Todos\ distintos)$$

Para m=10 → 11.7%
Para m=20 → 41.1%
Para m=30 → 70.6%
Para m=40 → 89.1%
Para m=50 → 97.0%

Como podemos ver, los resultados empíricos y teóricos son idénticos o similares. Aunque esto se debe a condiciones puntuales como simular una gran cantidad de veces (100.000) y que la herramienta del simulador de python (random.randint) es muy buena.