Otras variantes del problema de Monty Hall

por

Óscar Carrión Lostal

(IES Valdespartera, Zaragoza)

El presente artículo tiene como finalidad analizar distintas versiones del problema de Monty Hall, que aparecen en el libro de Rosenhause [1] titulado *The Monty Hall Problem*, (2009) de la editorial Oxford University Press. La novedad respecto al libro mencionado, es que vamos a simular con el programa ARENA [2] algunas de esas variantes, para comprobar que los resultados experimentales coinciden con los resultados teóricos. Recordar que al igual que en la versión clásica del problema de Monty Hall, el concursante tiene distintas estrategias a seguir en el juego, permanecer con su elección inicial o cambiar su elección inicial.

Versión 01. Monty no sabe dónde está el coche

Monty muestra 3 puertas idénticas. Una de ellas contiene un coche de premio y las otras dos no tienen premio. El concursante elige una de las puertas y no se abre. Esta vez, Monty no sabe detrás de qué puerta está el coche. Él aleatoriamente elige una de las dos puertas restantes y abre una de ellas. Si detrás de la puerta no está el coche, da la opción de cambiar de puerta o de mantener la elección de puerta. ¿Qué se debería hacer?

Teóricamente

Si se elige inicialmente la puerta número 1, si se fija uno en el diagrama de árbol de la figura 1, se ve que en este caso se tiene una probabilidad de 1/3 de ganar por permanecer, de 1/3 de ganar por cambiar y de 1/3 de acabar prematuramente el juego si Monty abre la puerta donde está el coche.

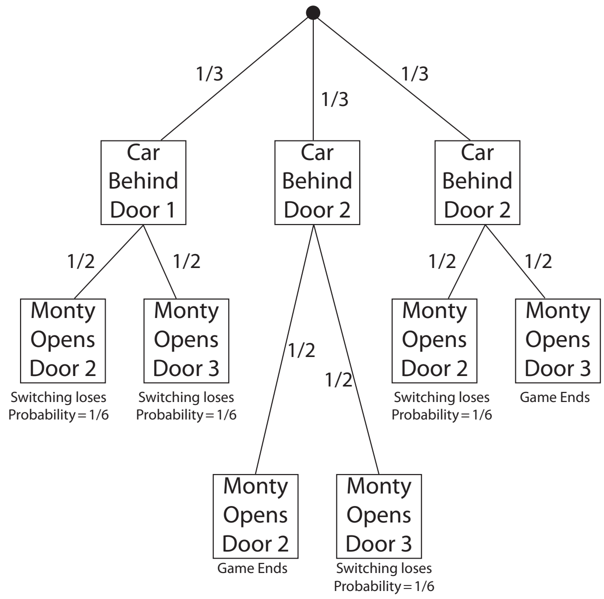
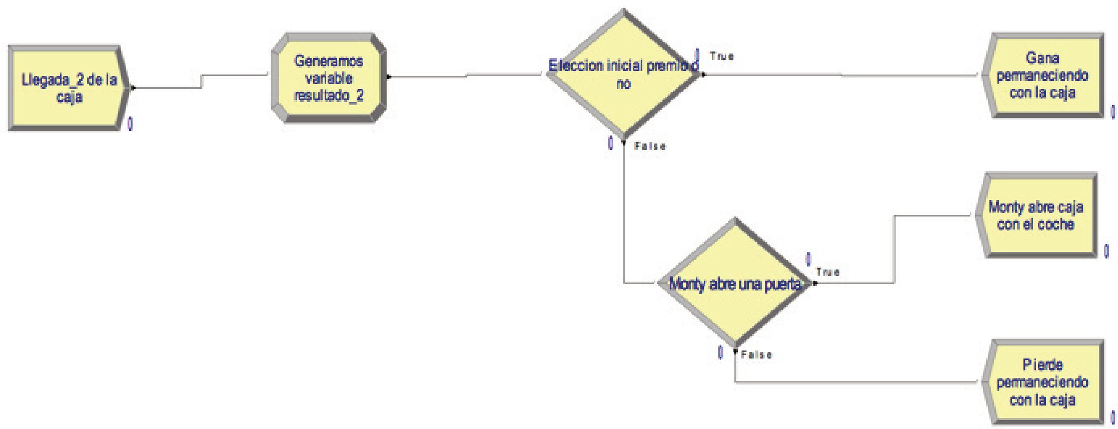
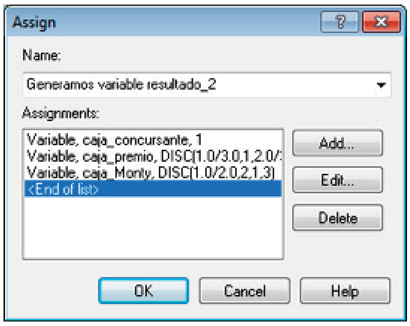


Figura 1. El diagrama de árbol cuando el jugador inicialmente elige la puerta nº1 extraído de [1]

A través de la simulación

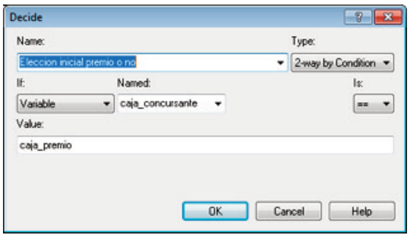
1) Opción de quedarse con la caja inicial — *Estrategia de permanecer con la caja inicial*

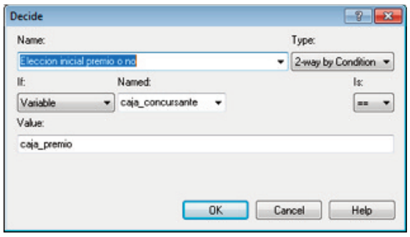




En este caso en el Módulo ASSIGN *Generamos variable resultado* hemos definido sin pérdida de generalidad que la caja que elige el concursante *caja_concursante* es la número 1, luego se ha asignado un valor a la caja donde se localiza el premio *caja_premio* del 1 al 3 y por último se ha designado la caja que abre Monty, la cual dada las características del problema no puede ser la del concursante, que como hemos elegido la número 1, entonces la que puede abrir Monty es la 2 o la 3, por tanto hemos asignado a la variable *caja_Monty* el valor 2 o 3.

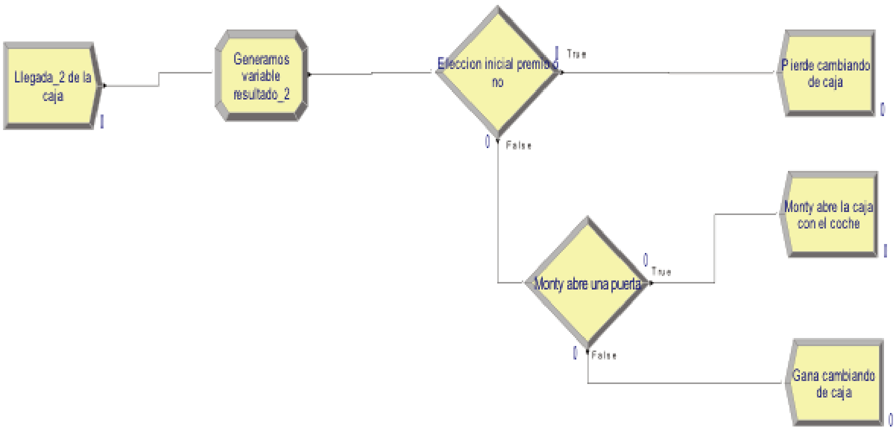
A través de un Módulo DECIDE *Elección inicial premio o no*, vemos si la elección inicial del concursante coincide con la caja donde está el premio, de ser así, como estamos en la estrategia de permanecer, entonces gana y si no es así, debemos ver qué puerta abre Monty, eso se analiza con el otro Módulo DECIDE *Monty abre una puerta,* si coincide con la que está el premio, entonces Monty revela anticipadamente el coche, y en caso contrario, el participante pierde con esta estrategia.





Resultados de la simulación
$P(\text{ganar}) = 0{,}3320$
$P(\text{perder}) = 0{,}3283$
$P(\text{revela el coche}) = 0{,}3397$

2) Opción de cambiar la caja inicial – *Estrategia de cambiar la caja inicial*
El esquema es similar al caso anterior:



Resultados de la simulación
$P(\text{ganar}) = 0{,}3283$
$P(\text{perder}) = 0{,}3320$
$P(\text{revela el coche}) = 0{,}3397$

Conclusión: No hay diferencia si se sigue la estrategia de cambiar o la de permanecer.

Versión 02: Monty quiere engañar

Como antes se muestran tres puertas igualmente probables. Se elige la puerta número 1. Monty ahora apunta a la puerta número 2 pero no la abre. En vez de eso, él dice que contiene una cabra. Se sabe que en aquellos casos donde el coche esté realmente detrás de la puerta número 1, Monty elige aleatoriamente entre la puerta número 2 y la número 3. También se sabe que cuando el coche está detrás de la *puerta número 2 o número 3, la intención de Monty es identificar la puerta vacía, pero sus afirmaciones en relación con la localización del coche son solamente correctas con probabilidad p, ¿Qué se debería hacer ahora?*

Si se analiza teóricamente las *conclusiones* que se obtienen son:

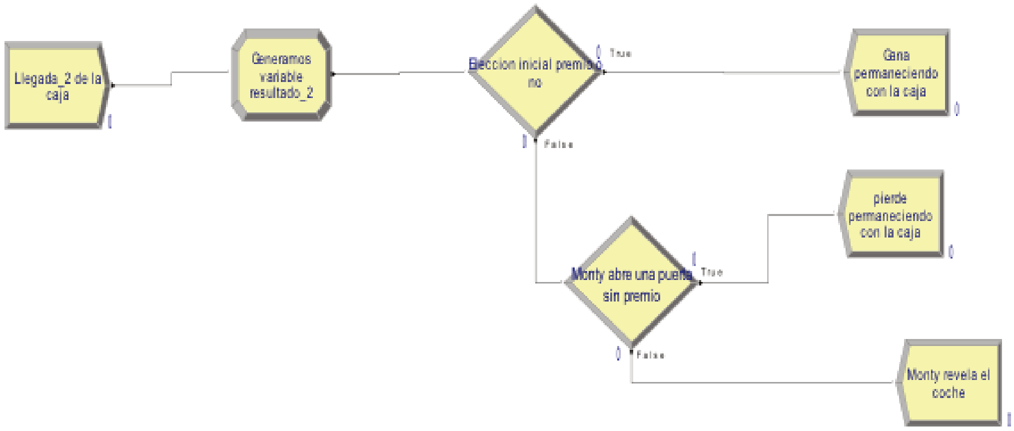
— Si $p = 1/2$ entonces las tres puertas son igualmente probables y se obtiene la *Versión 01:* No hay diferencia si se sigue la estrategia de cambiar o la de permanecer.
— Si $p > 1/2$ *la* mejor estrategia es la de cambiar. En el caso particular $p = 1$ se obtiene la *Versión clásica del Problema de Monty Hall*.

A traves de la simulación

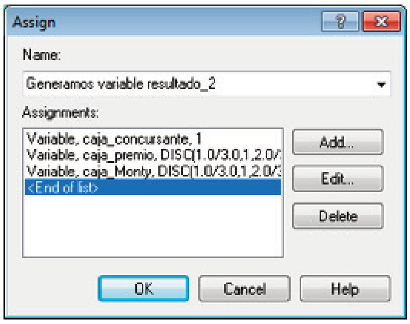
Sin pérdida de generalidad se considera que el concursante elige la caja número 1 (*caja_concursante*=1) y se realiza un sorteo para la *caja_premio* y otro para la *caja_Monty* (caja que abre Monty y que a la hora de definirla se ha impuesto que es distinta a la caja concursante). Todo ello se define en el módulo ASSIGN *Generamos variable*.

1) Opción de quedarse con la caja inicial — *Estrategia de permanecer con la caja inicial*

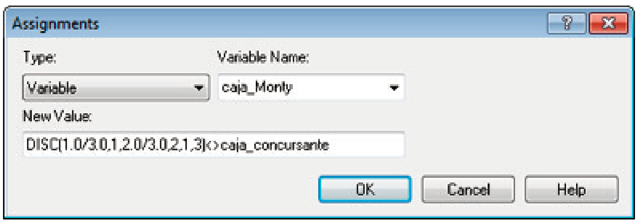
El esquema es el siguiente:



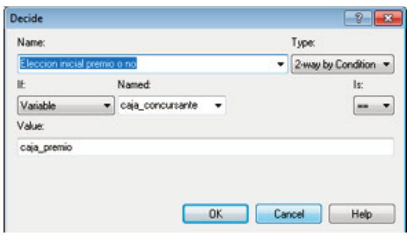
El Módulo ASSING *Generamos variable resultado_2* se ha definido:



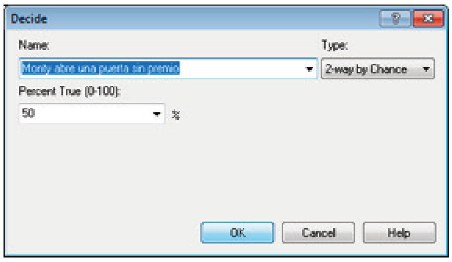
Donde la variable *caja_Monty* se ha definido como:



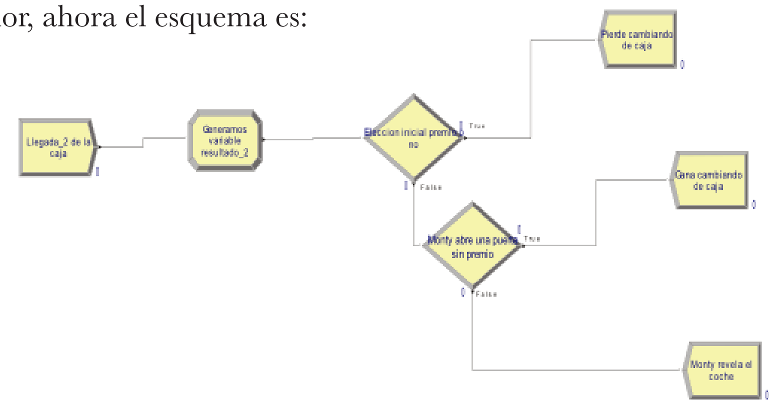
Un módulo DECIDE *Elección inicial premio o no*, para saber si la elección inicial del concursante tiene el premio o no:



Y otro módulo DECIDE *Monty abre una puerta sin premio*, y es aquí donde se decide qué valor va a tener p (parámetro del problema)



2) Opción de cambiar la caja inicial — *Estrategia de cambiar la caja inicial*
Similar al caso anterior, ahora el esquema es:



Resultados de la simulación

$p = 1/2$

Estrategia de permanecer	*Estrategia de cambiar*
Gana : 3366	Gana: 3248
Pierde: 3248	Pierde: 3366
Revela el coche: 3386	Revela el coche: 3386

Y como vemos se ajusta a los resultados teóricos, donde las tres puertas son equiprobables, y por tanto da igual qué estrategia seguir.

$p = 2/3$

Estrategia de permanecer	*Estrategia de cambiar*
Gana : 3366	Gana: 4406
Pierde: 4406	Pierde: 3366
Revela el coche: 2228	Revela el coche: 2228

Y como vemos se ajusta a los resultados teóricos, donde deberíamos obtener 2/9 (0,2222) y 4/9 (0,4444).

$p = 1$

Estrategia de permanecer	*Estrategia de cambiar*
Gana : 3366	Gana: 6634
Pierde: 6634	Pierde: 3366
Revela el coche: 0	Revela el coche: 0

Y como vemos se ajusta a los resultados teóricos, y es mejor la estrategia de cambiar y coincide con los datos obtenidos en la *Versión Clásica de Monty Hall*.

Referencias

[1] Rosenhause, J. (2009), *The Monty Hall Problem*, Oxford University Press.
[2] Kelton W. D., Sadowski R. P., Sturrock D. T. (2004), *Simulation with Arena*, Mc Graw Hill.

Otras referencias

Carrión Lostal, Óscar, *Generalizaciones del Problema de Monty Hall y su aplicación didáctica*, 2014, TAZ TFM 2014-813 Universidad de Zaragoza.