Tarea 1- Monty Hall  
Probabilidad y Estadística Aplicada.

Gonzalo Paz, Juan Pérez y Estefany Clara.

**El problema de Monty Hall**

El problema de se base en un juego de televisión donde un presentador le presentaba a un concursante un escenario donde debía elegir entre tres puertas A, B o C. Lo interesante de este juego es que detrás de una de las puertas se escondía un valioso premio, como un auto, mientras que detrás de las otras dos puertas un premio de escaso valor, como una cabra.

El presentador le pide al concursante que escoja una de las puertas, una vez este halla elegido el presentador que conoce cual puerta esconde el premio, abre una de las puertas donde esta una de las cabras.

Ante esta situación donde solo quedan dos puertas (una con el auto y otra con una cabra), el presentador le pregunta al concursante si desea cambiar de puerta o seguir con la que había escogido inicialmente.

En este documento presentaremos la solución al problema, donde se verá cuál de las opciones es mejor para el participante en caso de que quisiera aumentar su oportunidad de ganar el premio.

# Solución al problema

Una vez que el participante eligió una puerta hay dos escenarios posibles:

## Escenario 1 no se cambia la puerta:

En este caso el participante no cambia la puerta, si estudiamos cuales son las probabilidades de ganar en este caso la probabilidad se mantiene durante todo el juego ya que se mantuvo la puerta elegida desde un inicio:

P(G) = 1/3

Y esto se debe a que hay sólo una puerta con premio entre 3. Mientras que la probabilidad de perder es:

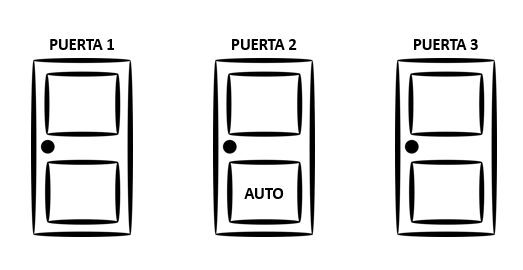
P(P)= 2/3

Debido a que hay dos puertas que no tienen premio entre 3.

## Escenario 2 se cambia la puerta:

En caso de que siempre se cambie la puerta debemos estudiar cada caso en particular para eso vamos a suponer la situación que podemos observar en la figura 1, en donde el premio se encuentra en la puerta número 2.

Si inicialmente se elige la opción número 1, el conductor nos va a mostrar la puerta número 3 ya que esta no tiene premio; cuando el participante decide cambiar de puerta sólo tiene una opción que es la puerta número 2 siendo la elección ganadora. Lo mismo pasaría si el participante elije la puerta número 3; la única puerta que el conductor puede abrir es el número uno por lo cual el concursante cambiará a la puerta número dos, resultando en premio.

****

Con esto podemos concluir que siempre que el participante elija una puerta equivocada y decida cambiar siempre será ganador. ¿Y cuál es la probabilidad en el elegir una puerta equivocada? Al ser 2 puertas que no tienen premio la probabilidad es:

P(G)= 2/3

Mientras que la probabilidad de perder se va a dar cuando elijamos la puerta correcta:

P(P)= 1/3

Con esto podemos ver que las oportunidades de ganar aumentan significativamente si elegimos cambiar de puerta, esto se debe a que hay más chance de que el participante elija una puerta equivocada (2/3) a que elija la correcta (1/3).

# Función en Python

Nuestro equipo desarrolló un programa en Pyhton, para simular el juego, decidimos hacer una parte manual para que el usuario pueda jugar, todas las veces que quiera y una parte automática para que el juego se ejecute numerosas veces, y con esto poder sacar una conclusión practica al análisis anteriormente realizado. (El código se encuentra al final de este documento).

Se ejecutó el programa 1.000, 10.000 y 100.000 veces respectivamente sin cambiar de puerta y cambiando de puerta; obteniendo los siguientes resultados:

Texto

Descripción generada automáticamenteTexto

Descripción generada automáticamente

AL CAMBIAR LA PUERTA

SIN CAMBIAR PUERTA

Texto

Descripción generada automáticamenteTexto

Descripción generada automáticamente

Texto

Descripción generada automáticamenteTexto

Descripción generada automáticamente

# Conclusiones

De acuerdo con los resultados extraídos del programa donde se simuló un gran número de veces y al análisis matemático planteado, podemos concluir que una buena estrategia para el juego es cambiar de puerta.

Siendo un promedio de 68.25% cuando se cambia de puerta mientras que cuando se elige no cambiar el promedio baja a: 32.60%.

Referencias

Devore, Jay L.(2008). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Séptima edición. Cengage Learning.

Epp, Susanna S. (2012). Matemáticas discretas con aplicaciones. Cuarta edición. Cengage Learning.

**El código de Monty Hall**

#Grupo: Estefany Clara, Gonzalo Paz y Juan Pérez

""" Monty Hall Game, es un juego de azar en el que se debe elegir una puerta de tres,

una de ellas tiene un premio y las otras dos no tienen nada.

El juego consiste en que el presentador de un programa de televisión abre una de las puertas

que no tiene premio, y te da la opción de cambiar de puerta o no.

El objetivo es ganar el premio."""

def monty\_hall():

    import random

    """ Inicializamos las variables que vamos a utilizar:

        repeticiones: cantidad de veces que se va a repetir el juego.

        cambiar: respuesta del usuario si quiere cambiar de puerta o no, en True o False respectivamente.

        salir\_cambio: variable que nos permite salir del bucle de cambiar de puerta.

        salir\_modalidad: variable que nos permite salir del bucle de modalidad.

        puertas: lista con las puertas.

        premio: puerta que tiene el premio.

        eleccion: puerta que elige el usuario.

        aciertos: cantidad de veces que el usuario gana el premio.

        perdidos: cantidad de veces que el usuario pierde el premio."""

    aciertos = 0

    perdidos = 0

    cambio\_si = 0

    cambio\_no = 0

    cambio\_sim = 0

    salir\_modalidad = False

    while salir\_modalidad == False:

        modalidad = input("Desea jugar manualmente o en simulación? \nPulsa M para manual y S para simulación: ").lower()

        if modalidad == "m":

            puertas = [1, 2, 3]

            premio = random.choice(puertas)

            print("Las posibilidades son: puerta 1, puerta 2 y puerta 3")

            eleccion = int(input("Elije una puerta: "))

            """ Validamos que la elección sea válida. Si no es válida, se le vuelve a preguntar al usuario.

                Si es válida, se sale del bucle."""

            while eleccion not in puertas:

                print("Respuesta no válida, intente nuevamente.")

                eleccion = int(input("Elije una puerta: "))

            if eleccion == premio:

                """Si la elección es igual al premio, se abre una puerta vacia y

                se le pregunta al usuario si quiere cambiar de puerta."""

                print("El presentador abre la puerta ", [x for x in puertas if x != premio and x != eleccion][0])

                puertas.remove([x for x in puertas if x != premio and x != eleccion][0])

                print("Las posibilidades son: puerta ", puertas[0], " y puerta ", puertas[1])

                salir\_cambio = False

                while salir\_cambio == False:

                    #Validamos que la respuesta sea válida. Si no es válida, se le vuelve a preguntar al usuario.

                    cambiar\_str = input("¿Desea cambiar de puerta? S/N: ").lower()

                    if cambiar\_str == "s":

                        salir\_cambio = True

                        print("El usuario cambia de puerta")

                        eleccion = [x for x in puertas if x != eleccion][0]

                        #Imprimimos la elección del usuario y el premio.

                        print("La elección del usuario es la puerta ", eleccion)

                        print("Perdiste! El premio estaba en la puerta ", premio)

                        print("Te llevas un premio consuelo: un abrazo")

                        perdidos += 1

                        cambio\_si += 1

                    elif cambiar\_str == "n":

                        salir\_cambio = True

                        print("El usuario no cambia de puerta")

                        print("Ganaste un AUTO 0km! El premio estaba tras la puerta ", premio)

                        aciertos += 1

                        cambio\_no += 1

                    else:

                        print("Respuesta no válida, intente nuevamente.")

            else:

                """ Si la elección es diferente al premio, se abre una puerta vacia y

                    se le pregunta al usuario si quiere cambiar de puerta."""

                print("El presentador abre la puerta ", [x for x in puertas if x != premio and x != eleccion][0])

                puertas.remove([x for x in puertas if x != premio and x != eleccion][0])

                print("Las posibilidades son: puerta ", puertas[0], " y puerta ", puertas[1])

                salir\_cambio = False

                while salir\_cambio == False:

                    cambiar = input("¿Desea cambiar de puerta? S/N: ").lower()

                    if cambiar == "s":

                        salir\_cambio = True

                        print("El usuario cambia de puerta")

                        eleccion = [x for x in puertas if x != eleccion][0]

                        print("La elección del usuario es la puerta ", eleccion)

                        print("Ganaste un AUTO 0km! El premio estaba tras la puerta ", premio)

                        aciertos += 1

                        cambio\_si

                    elif cambiar == "n":

                        salir\_cambio = True

                        print("El usuario no cambia de puerta")

                        print("Perdiste! El premio estaba en la puerta ", premio)

                        print("Te llevas un premio consuelo: un abrazo")

                        perdidos += 1

                        cambio\_no += 1

                    else:

                        print("Respuesta no válida, intente nuevamente.")

            respuesta = input("¿Desea volver a jugar? S/N: ").lower()

            if respuesta == "s":

                salir\_modalidad = False

            elif respuesta == "n":

                salir\_modalidad = True

        elif modalidad == "s":

            repeticiones = int(input("Ingrese la cantidad de veces que desea repetir el juego: "))

            salir\_cambio = False

            cambiarStr = input("Desea jugar cambiando de puertas?\nS por si/N por no: ").lower()

            if cambiarStr == "s":

                cambiar = True

                cambio\_sim += 1

            elif cambiarStr == "n":

                cambiar = False

            else:

                print("Respuesta no valida")

            for i in range(repeticiones):

                puertas = [1, 2, 3]

                premio = random.choice(puertas)

                eleccion = random.choice(puertas)

                if eleccion == premio:

                    puertas.remove([x for x in puertas if x != premio and x != eleccion][0])

                    if cambiar == True:

                        eleccion = [x for x in puertas if x != eleccion][0]

                        perdidos += 1

                    else :

                        aciertos += 1

                else:

                    puertas.remove([x for x in puertas if x != premio and x != eleccion][0])

                    if cambiar == True:

                        eleccion = [x for x in puertas if x != eleccion][0]

                        aciertos += 1

                    else :

                        perdidos += 1

            respuesta = input("¿Desea volver a jugar? S/N: ").lower()

            if respuesta == "s":

                salir\_modalidad = False

            elif respuesta == "n":

                salir\_modalidad = True

        else:

            print("Respuesta no válida, intente nuevamente.")

    if cambio\_no == 0 and cambio\_si == 0:

        if cambio\_sim == 0:

            print("El jugador respondio que NO queria cambiar la puerta.")

        else:

            print("El jugador respondio que SI queria cambiar la puerta.")

    else:

        print("El jugador cambio de puerta ", cambio\_si, " veces y no cambio de puerta ", cambio\_no, " veces.")

    print(f"Jugadas totales: {aciertos+perdidos} Aciertos: {aciertos} y Perdidos: {perdidos}")

    print("Las frecuencia relativas son: Ganar:", "{:.2f}".format(aciertos/(aciertos+perdidos)),"y Perder:", "{:.2f}".format(perdidos/(aciertos+perdidos)))

    print("La probabilidad de ganar el auto es de:", "{:.2f}".format((aciertos/(aciertos+perdidos))\*100), "%")

    print("La probabilidad de perder el auto es de:", "{:.2f}".format((perdidos/(aciertos+perdidos))\*100), "%")

monty\_hall()

terminar = input("\nPulse ENTER para terminar ")