

# Tarea 2 Probabilidad y Estadística

Integrantes: Pablo Moraga  
Alex Parada

Fecha de entrega :15/11  
Profesor: Demian Schcolnik  
Ayudante: Abel Sierra  
Sección 1

## **Introducción**

En la presente entrega, se realizará una simulación de las ganancias de un casino, para esto se realizará un código en el software MATLAB que consta de construir el juego denominado “El ruletón”. Este juego consta de 3 categorías diferentes, la primera consta que el usuario elija qué color quiere que salga, si acierta ganará el dinero apostado será multiplicado x2, por otra parte la segunda categoría es elegir el tipo de carta que el usuario decida, si el usuario acierta el dinero apostado será multiplicado por x6, finalmente la última categoría es que el usuario elija una carta en específico, como esta categoría es la más difícil por todas las condiciones que se debe satisfacer, si el usuario ganase, su apuesta sería multiplicada x50.

Luego de crear el sistema de juego, se procederá a realizar una simulación para ver si el casino que implemente este juego obtendrá las ganancias que estipule, además se creará los gráficos que corresponde a las simulaciones requeridas para poder calcular la esperanza, varianza y desviación estándar, por otra parte se analizará para cada gráfico a qué distribución corresponde.

Finalmente se analizará una simulación de un caso en específico en donde se interpretarán los gráficos que corresponden a las simulaciones hechas, para finalmente poder concluir con nuestras observaciones de la actividad hecha.

## Desarrollo del código

Primero que todo se parte realizando un menú para que el usuario pueda elegir tanto que modo jugará (la elección 2 hará que se realice la actividad 4 del trabajo), para luego elegir tanto el tipo de juego a jugar y su elección de tirada.

```
pick=input("1.-Eleccion de juegos(b), 2.-Administracion Casino(c)");  
  
if pick==1  
    juego=input("Ingrese que jugara: 1.-Color(x2), 2.-Tipo(x6), 3.-Numero(x50)");  
    jugadas=input("¿Cuántas veces jugara?");  
    Valores=input("Valores: 1.-Aleatorio, 2.-Elegible FIJO");
```

*Imagen 1: Código en matlab parte 1*

Luego se procede a crear el juego de la carta, el cual se irá creando arreglos por cada opción, con el fin de luego recorrer el arreglo y ver en qué casilla cae la elección del jugador, para luego verificar si es la casilla correcta, a su vez se irá guardando en un contador las veces que va ganando el usuario.



```
if juego==2
    %Juego de tipo
    suma=0;
    if Valores==1
        tipo=randi(4,jugadas,1);
    elseif Valores==2
        tipo=input("Tipo: 1.-Corazon, 2.-Diamante, 3.-Trebol, 4.-Pica");
    end
    Corazon=[1:1:13];
    Diamante=[14:1:26];
    Pica=[27:1:39];
    Trebol=[40:1:52];
    resultado=randi(52,jugadas,1);
    %Comprobacion de que color es el numero
    esCorazon=ismember(resultado,Corazon);
    esDiamante=ismember(resultado,Diamante);
    esTrebol=ismember(resultado,Trebol);
    esPica=ismember(resultado,Pica);
    %Gana o pierde
    if Valores==1
        for i=1:jugadas
            if tipo(i)==1
                win=esCorazon(i);
            elseif tipo(i)==2
                win=esDiamante(i);
            elseif tipo(i)==3
                win=esTrebol(i);
            elseif tipo(i)==4
                win=esPica(i);
            end
            if win==1
                suma=suma+1;
            end
        end
    end
end
```

Imagen 2:Código en matlab parte 2

Para finalizar se crea un arreglo que tendrá como parámetros las victorias y las derrotas del usuario para luego crear un gráfico del tipo torta que nos muestre las probabilidades correspondientes.

```
end
t=[suma,jugadas-suma];
pie(t)
fprintf(['En %d jugadas en tipo:\n',...
        'Ganaste %d veces\n'],...
        jugadas,suma)
```

Imagen 3:Código en matlab parte 3

Luego de realizar el juego del tipo de la carta, se procede a realizar el juego del color el cual sigue la misma lógica que el anterior, sin embargo lo que se diferencia del tipo de carta, es que este juego solo tendrá dos opciones como tal.



```
elseif juego==1
    %Juego de colores
    suma=0;
    if Valores==1
        color=randi(2,jugadas,1);
    elseif Valores==2
        color=input("Seleccione color: 1.-Rojo, 2.-Negro")
    end
    Rojo=[1:2:51];
    Negro=[2:2:52];
    resultado=randi(52,jugadas,1);
    %Comprobacion de que color es el numero
    esRojo=ismember(resultado,Rojo);
    esNegro=ismember(resultado,Negro);
    %Gana o pierde
    if Valores==1
        for i=1:jugadas
            if color(i)==1
                win=esRojo(i);
            elseif color(i)==2
                win=esNegro(i);
            end
            if win==1
                suma=suma+1;
            end
        end
    end
end
```

*Imagen 4:Código en matlab parte 4*

Luego de crear el juego se procede a crear el gráfico el cual sigue la misma lógica del juego 2.

```
t=[suma,jugadas-suma];
pie(t)
fprintf(['En %d jugadas en color:\n',...
        'Ganaste %d veces\n'],...
        jugadas,suma)
```

*Imagen 5:Código en matlab parte 5*

Para el último juego se procede a crear una opción para que el usuario elija qué número de carta quiere en el intervalo de 1 a 53 esto con el fin que al recorrer el arreglo de casillas se verifique que el usuario le achunte o fracase, para finalizar se procede a crear el gráfico con la lógica de los anteriores juegos.



```
elseif juego==3
    %Juego de numero
    suma=0;
    if Valores==1
        num=randi(52,jugadas,1);
    elseif Valores==2
        num=input("¿A que numero apuestas? (1-52)");
    end
    resultado=randi(52,jugadas,1);
    %Gana o pierde
    if Valores==1
        for i=1:jugadas
            if num(i)==resultado(i)
                win=1;
                suma=suma+1;
            end
        end
    elseif Valores==2
        for i=1:jugadas
            if num==resultado(i)
                win=1;
                suma=suma+1;
            end
        end
    end
    fprintf(['En %d jugadas en carta unica:\n',...
        'Ganaste %d veces\n'],...
        jugadas,suma)
    t=[suma,jugadas-suma];
    pie(t)
end
```

*Imagen 6: Código en matlab parte 6*

Para la parte de los cálculos de varianza, esperanza y desviación estándar se procede a crear las siguientes fórmulas a partir de la distribución que se imparte en la ruleta, estas fórmulas se realizan para cada tipo de juego.

```
exito=suma/jugadas;
fracaso=1-(suma/jugadas);
esperanza=jugadas*exito;
varianza=esperanza*fracaso;
desviacion=sqrt(varianza);
fprintf(['La esperanza es %d \n' ...
    'La varianza es %d \n' ...
    'La desviacion es %d \n'], ...
    esperanza,varianza,desviacion)
```

*Imagen 7: Código en matlab parte 7*



Luego para la última actividad que se realiza se procede a realizar una simulación que consiste en que en 30 días entren 2000 personas y ver las ganancias que obtiene el casino como tal para esto se establece un arreglo para cada juego en donde se vaya calculando las ganancias por cada día, utilizando el código de los juegos previamente realizados.

```
%Parte C
juego=0;
jugadas=0;
dinerocasino=0;
ganadas=0;
juego1=0;
juego2=0;
juego3=0;
diario=input("Personas que entran diariamente: ");
meses=input("Por cuantos meses: ");
jugadas=diario;
%Matriz de datos (Ganadas por día, Ganancias, Juegos)
dias1 = zeros(meses*10,2);
dias2 = zeros(meses*10,2);
dias3 = zeros(meses*10,2);
%Por cada juego
for juego=1:3
    %Un mes son 30 días
    for dia=1:meses*30
        %las jugadas
        dinerodiario=0;
        ganadas=0;
        if juego==2
            %Juego de tipo
            suma=0;
            tipo=randi(4,jugadas,1);
            Corazon=[1:1:13];
            Diamante=[14:1:26];
            Pica=[27:1:39];
            Trebol=[40:1:52];
            resultado=randi(52,jugadas,1);
            %Comprobacion de que color es el numero
            esCorazon=ismember(resultado,Corazon);
            esDiamante=ismember(resultado,Diamante);
            esTrebol=ismember(resultado,Trebol);
            esPica=ismember(resultado,Pica);
            %Gana o pierde
            for i=1:jugadas
                apuesta=randi([50 1500],1,1);
                dinerocasino=dinerocasino+apuesta;
                dinerodiario=dinerodiario+apuesta;
            end
        end
        if juego==2
            %Juego de tipo
            suma=0;
            tipo=randi(4,jugadas,1);
            Corazon=[1:1:13];
            Diamante=[14:1:26];
            Pica=[27:1:39];
            Trebol=[40:1:52];
            resultado=randi(52,jugadas,1);
            %Comprobacion de que color es el numero
            esCorazon=ismember(resultado,Corazon);
            esDiamante=ismember(resultado,Diamante);
            esTrebol=ismember(resultado,Trebol);
            esPica=ismember(resultado,Pica);
            %Gana o pierde
            for i=1:jugadas
                apuesta=randi([50 1500],1,1);
                dinerocasino=dinerocasino+apuesta;
                dinerodiario=dinerodiario+apuesta;
                if tipo(i)==1
                    win=esCorazon(i);
                elseif tipo(i)==2
                    win=esDiamante(i);
                elseif tipo(i)==3
                    win=esTrebol(i);
                elseif tipo(i)==4
                    win=esPica(i);
                end
                if win==1
                    juego2=juego2+1;
                    dinerocasino=dinerocasino-apuesta*6;
                    dinerodiario=dinerodiario-apuesta*6;
                    ganadas=ganadas+1;
                end
            end
        end
        dias2(dia,1)=ganadas;
        dias2(dia,2)=dinerodiario;
    end
end
bar(dias2);
```



```
elseif juego==1
    %Juego de colores
    suma=0;
    color=randi(2,jugadas,1);
    Rojo=[1:2:51];
    Negro=[2:2:52];
    resultado=randi(52,jugadas,1);
    %Comprobacion de que color es el numero
    esRojo=ismember(resultado,Rojo);
    esNegro=ismember(resultado,Negro);
    %Gana o pierde
    for i=1:jugadas
        apuesta=randi([50 1500],1,1);
        dinerocasino=dinerocasino+apuesta;
        dinerodiario=dinerodiario+apuesta;
        if color(i)==1
            win=esRojo(i);
        elseif color(i)==2
            win=esNegro(i);
        end
        if win==1
            juego1=juego1+1;
            dinerocasino=dinerocasino-apuesta*2;
            dinerodiario=dinerodiario-apuesta*2;
            ganadas=ganadas+1;
        end
    end
    dias1(dia,1)=ganadas;
    dias1(dia,2)=dinerodiario;
elseif juego==3
    %Juego de numero
    suma=0;
    num=randi(52,jugadas,1);
    resultado=randi(52,jugadas,1);
    %Gana o pierde
    for i=1:jugadas
        apuesta=randi([50 1500],1,1);
        dinerocasino=dinerocasino+apuesta;
        dinerodiario=dinerodiario+apuesta;
        if num(i)==resultado(i)
            juego3=juego3+1;
            dinerocasino=dinerocasino-apuesta*50;
            dinerodiario=dinerodiario-apuesta*50;
            ganadas=ganadas+1;
        end
    end
    dias3(dia,1)=ganadas;
    dias3(dia,2)=dinerodiario;
end
end
ganadas=juego1+juego2+juego3;
jugadas=diario*meses*10;
fprintf(['En el juego de colores se gano %d veces, y se perdio %d veces.\n',...
        'En el juego de tipo se gano %d veces, y se perdio %d veces. \n' ...
        'En el juego de numero se gano %d veces, y se perdio %d veces. \n' ...
        'En total se ganaron %d veces y se perdieron %d veces \n' ...
        'El Casino actualmente tiene una recaudacion de %d'],...
        juego1,jugadas-juego1,juego2,jugadas-juego2,juego3,jugadas-juego3,ganadas,jugadas*3-ganadas,dinerocasino)

end
```

Imagen 8: Código en matlab parte 8

## Cuestionario y Resultados



## Pregunta 1: ¿Cuál es la probabilidad de que el casino gane cierta cantidad de dinero?

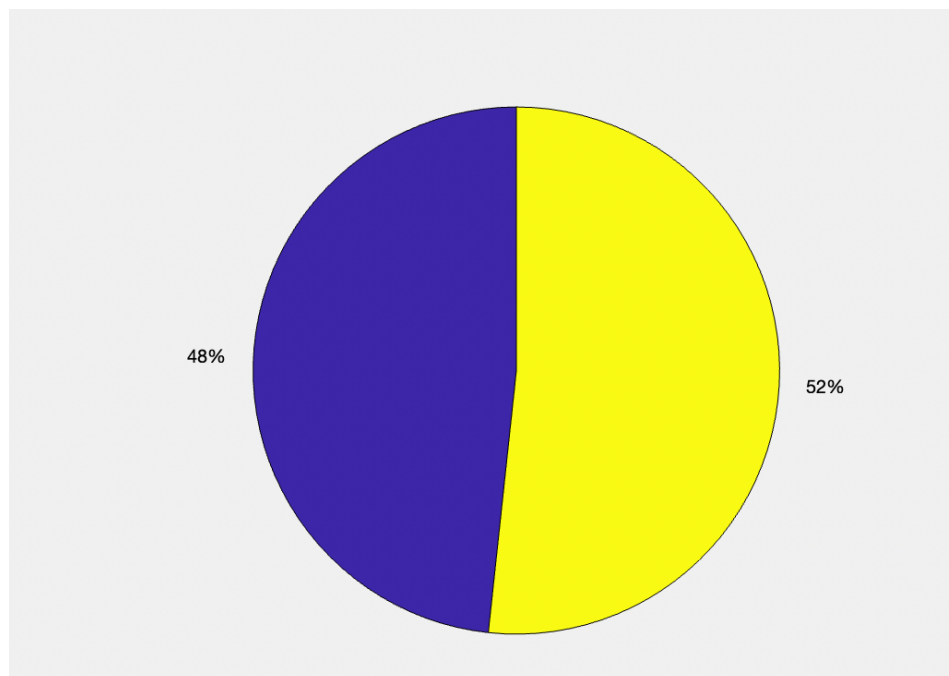
Para este apartado, se simula cada juego 1000 veces mostrando los siguientes resultados.

Cabe destacar que el color amarillo en los graficos que se muestran a continuacion representa las victorias que tuvo el usuario mientras que el color azul representa las derrotas, bajo esto se supondra que la probabilidad de que el casino gane es la probabilidad que el usuario pierda.

### Juego 1: Colores

Se realizó una simulación de 1000 jugadas en las cuales los resultados fueron los siguientes.

En 1000 jugadas en color:  
Ganaste 483 veces

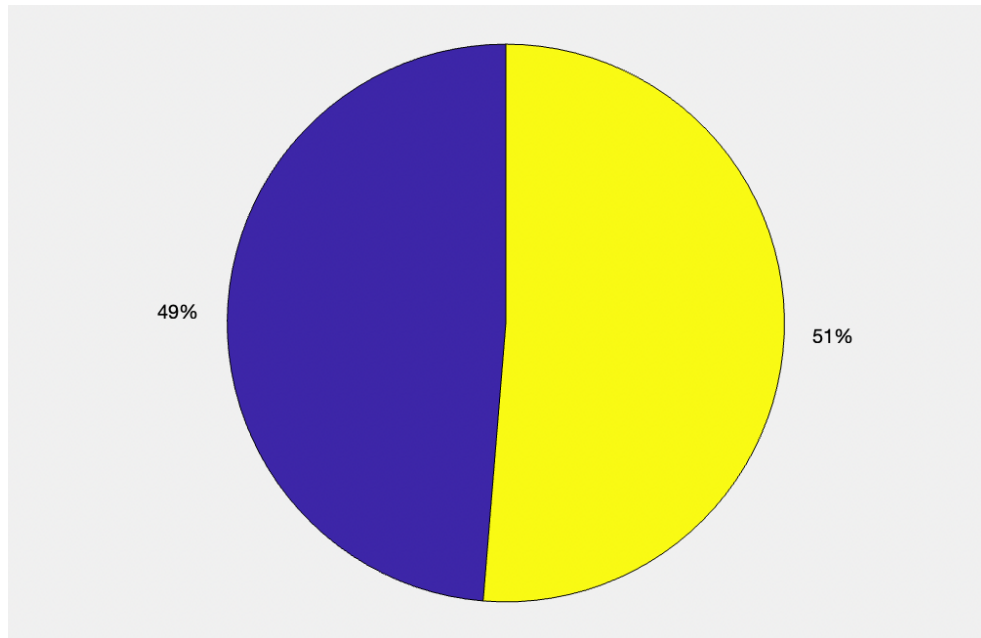


*Imagen 9: Gráfico color y jugadas*

Para una mejor comprensión de la probabilidad, se volvió a realizar la medición de 1000 jugadas dándonos como resultado.



En 1000 jugadas en color:  
Ganaste 487 veces



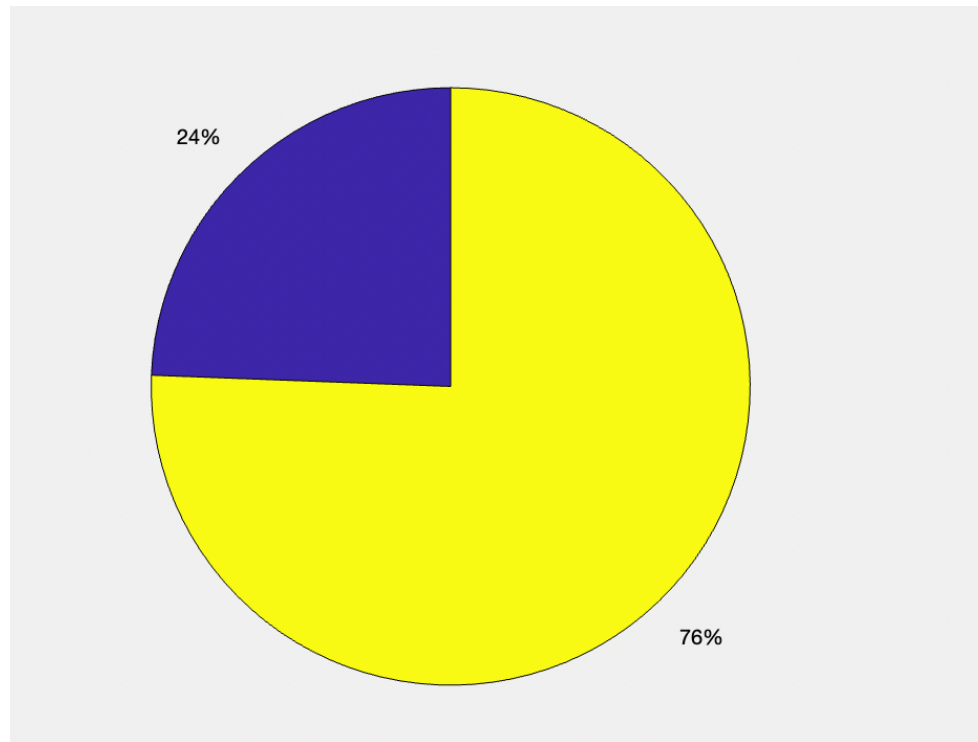
*Imagen 10: Gráfico color parte 2 y jugadas*

Donde se observa que la probabilidad de que el casino gane es entre el 51-52%.

## **Juego 2: Tipo de carta**

Bajo el mismo caso anterior se procede a calcular en base a 1000 jugadas, dándonos como resultado.

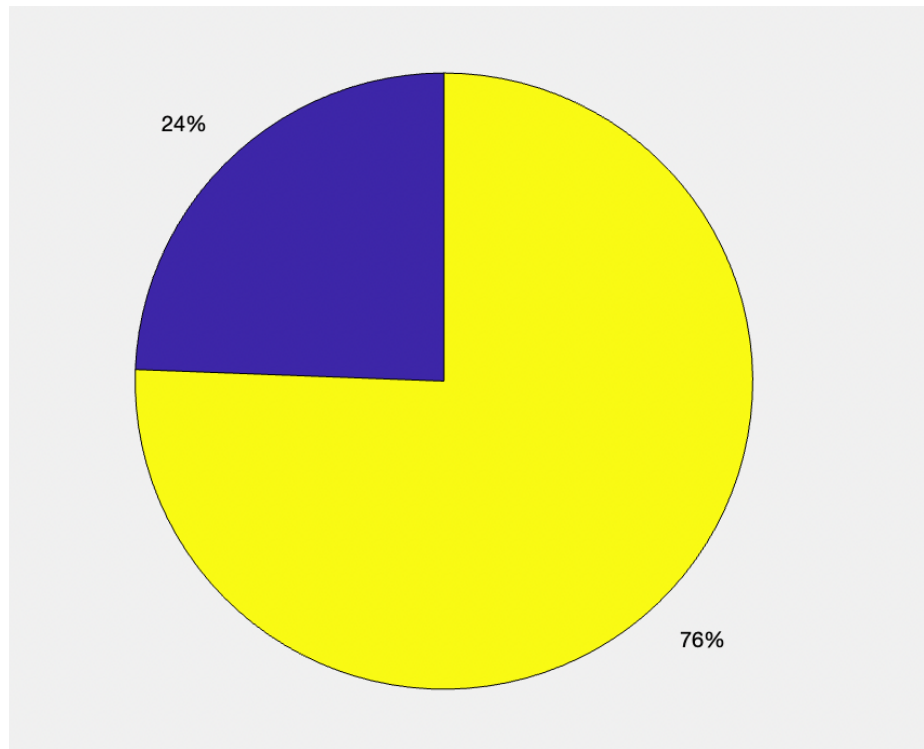
En 1000 jugadas en tipo:  
Ganaste 244 veces



*Imagen 11: Gráfico de tipo y jugadas*

En 1000 jugadas en tipo:  
Ganaste 244 veces

\\



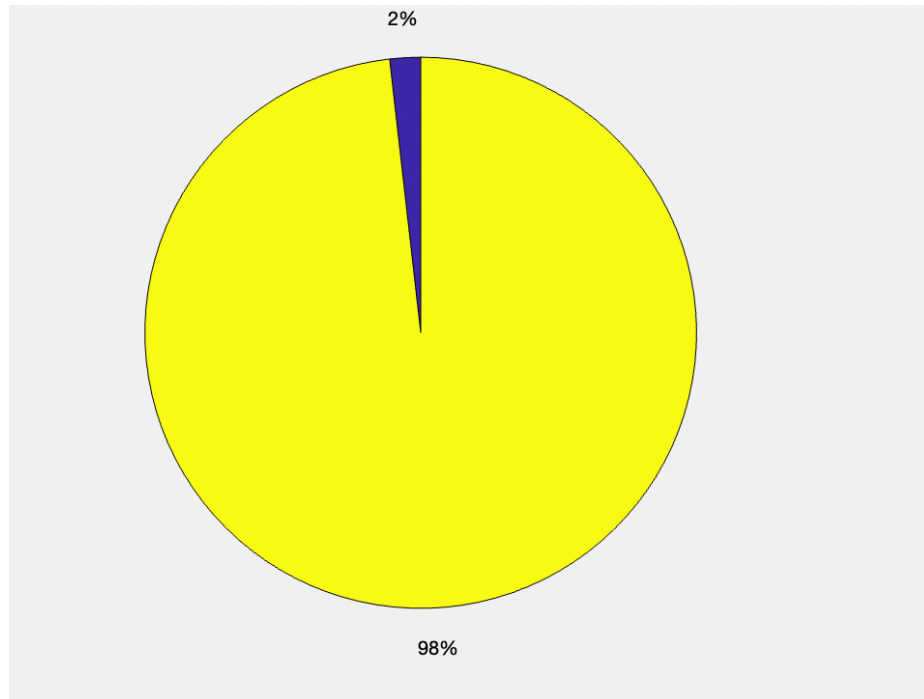
*Imagen 12: Gráfico de tipo parte 2 y jugadas*

Donde se observa que la probabilidad en base a las dos simulaciones realizadas que gane el casino es del 76 %.

### **Juego 3: Carta en específico**

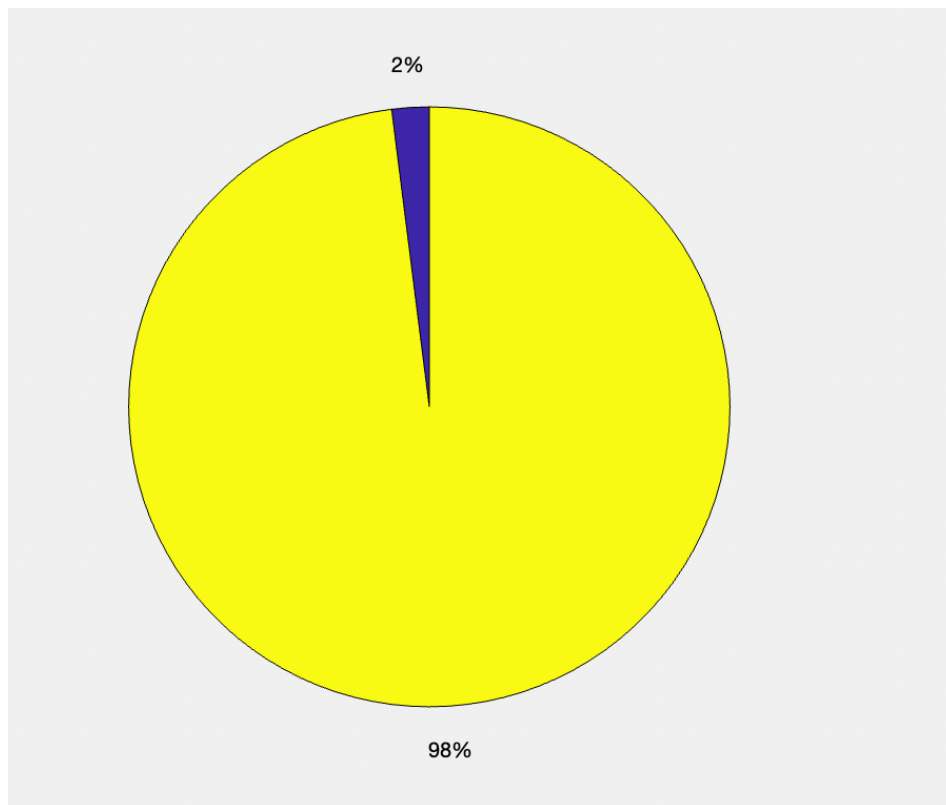
Bajo el mismo caso anterior se procede a calcular en base a 1000 jugadas, dándonos como resultado.

En 1000 jugadas en carta unica:  
Ganaste 18 veces



*Imagen 13: Gráfico de tipo en específico y jugadas*

En 1000 jugadas en carta unica:  
Ganaste 20 veces



*Imagen 14: Gráfico de tipo en específico y jugadas parte 2*

Como se observa en las dos simulaciones, la probabilidad de que el casino gane dinero es del 98%.

Concluyendo así que mientras más variables tenga la ruleta, más difícil será que el usuario gane.

**Pregunta 2: Cálculo de la varianza, desviación estándar y esperanza.**

Como acotación, la esperanza matemática se saca a partir de multiplicar las jugadas por la probabilidad de éxito, para este caso se tomó que la probabilidad de éxito es la del jugador y no del casino.

## Juego 1: Colores

```
Ingrese que jugara: 1.-Color(x2), 2.-Tipo(x6), 3.-Numero(x50)
1
¿Cuántas veces jugara?
1000
Valores: 1.-Aleatorio, 2.-Elegible FIJO
1
En 1000 jugadas en color:
Ganaste 481 veces
La esperanza es 481
La varianza es 2.496390e+02
La desviacion es 1.579997e+01
```

*Imagen 15:Resultados*

## Juego 2: Tipo de carta

```
Ingrese que jugara: 1.-Color(x2), 2.-Tipo(x6), 3.-Numero(x50)
2
¿Cuántas veces jugara?
1000
Valores: 1.-Aleatorio, 2.-Elegible FIJO
1
En 1000 jugadas en tipo:
Ganaste 280 veces
La esperanza es 280
La varianza es 2.016000e+02
La desviacion es 1.419859e+01
```

*Imagen 16:Resultados*

### Juego 3: Tipo Carta en especifico

```
Ingrese que jugara: 1.-Color(x2), 2.-Tipo(x6), 3.-Numero(x50)
3
¿Cuántas veces jugara?
1000
Valores: 1.-Aleatorio, 2.-Elegible FIJO
1
En 1000 jugadas en carta unica:
Ganaste 21 veces
La esperanza es 21
La varianza es 2.055900e+01
La desviacion es 4.534203e+00
|
```

*Imagen 17: Resultados*

### Pregunta 3: Justificación de la distribución elegida

Como se observa en los resultados, el usuario tiene dos opciones las cuales son ganar o perder, lo anterior se aplica para cada tipo de juego del casino. Además de lo anterior, la probabilidad tanto de elegir el color o el tipo de carta tiene la misma probabilidad de acertar, independientemente de la opción que se elija como tal y por último cada jugada que realiza el usuario no depende de la anterior lo que le otorga un suceso independiente en cada tiro.

Por lo anteriormente dicho, nos encontramos bajo una distribución del tipo binomial en donde nuestro  $n$  es las jugadas que realiza el usuario y  $p$  la probabilidad de que tenga éxito en tal jugada, con esto podemos establecer la ecuación.



$$p(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$$

*Imagen 18:Formula*

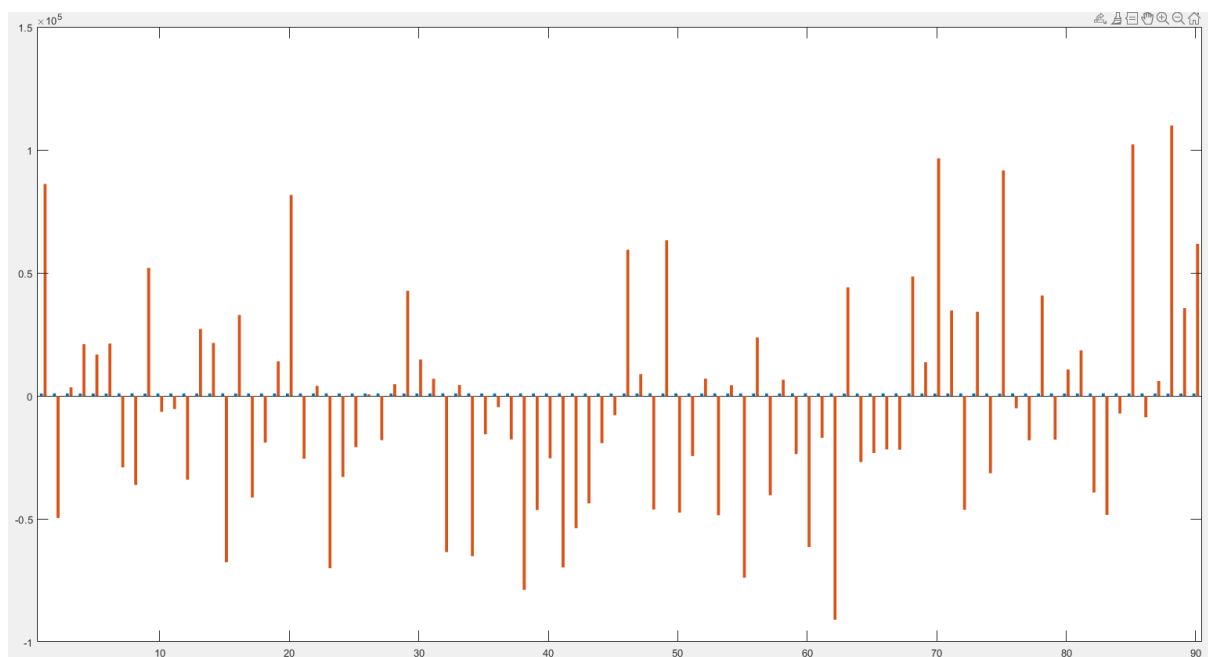
En donde :

- n= número de jugadas
- x= número de aciertos
- p=probabilidad de acierto

## Pregunta 4:Gráficos del dinero para caso especial

En los gráficos que se presentan a continuación, el eje y representa el dinero ganado por el casino mientras que el eje x representa los días que fueron analizando.

### Juego 1: Colores



*Imagen 19:Gráfico de color*

## Juego 2: Tipo de carta

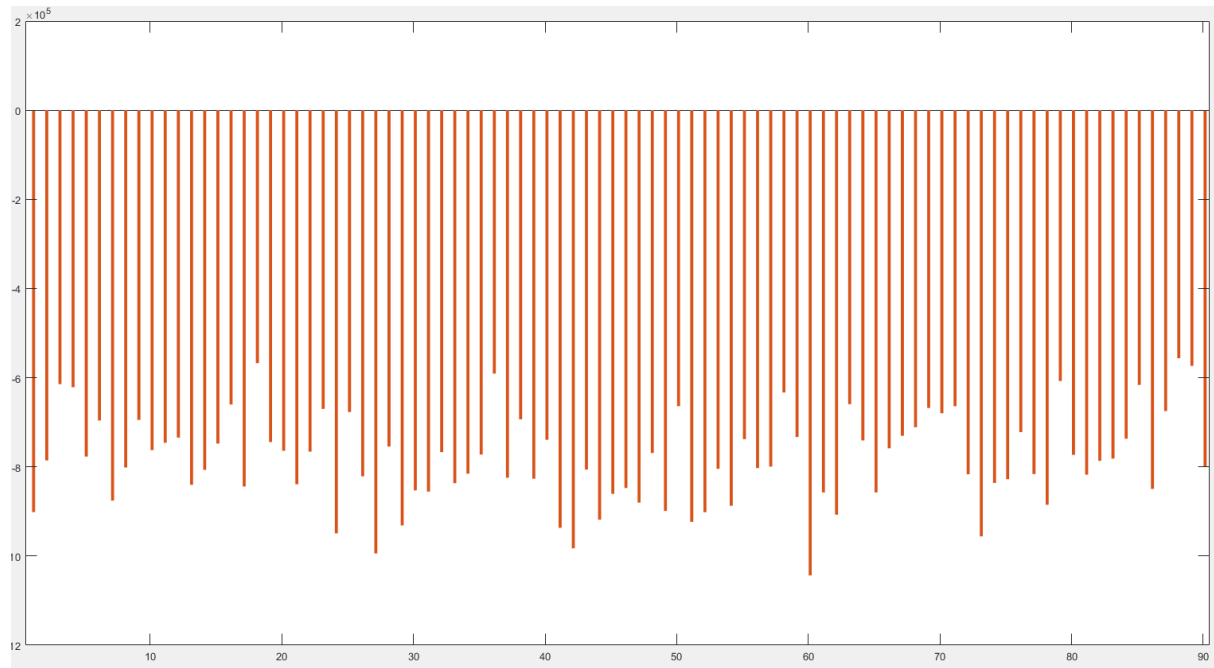


Imagen 20: Gráfico tipo

## Juego 3: Tipo de carta en específico

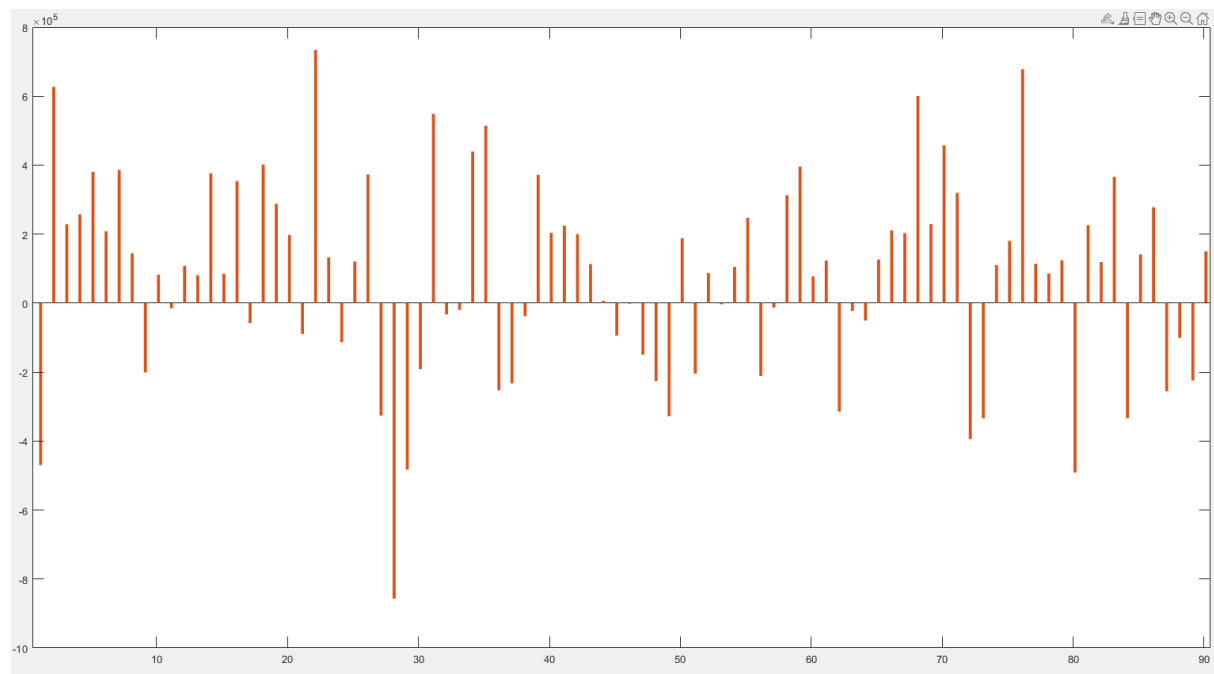


Imagen 21: Gráfico tipo en específico

## Análisis de los resultados

En la primera actividad en donde se obtuvo el porcentaje de ganancia del casino, esta tendía a variar para cada tipo de juego esto fue provocado a que los tipos de juego solo tenían dos condiciones como tal ganar o perder, lo cual en cada juego al ir agregando más variables la probabilidad de ganar del casino era aún mayor lo que provocaba que el usuario se le hiciera más difícil ganar, sin embargo el factor multiplicativo puede ser determinante a que el usuario encuentre rentable jugar como por ejemplo en el primer juego ya que si bien se obtuvo que el casino tenía mayor probabilidad de ganar, esta diferencia no era considerablemente alta lo que al tener un factor multiplicador de  $\times 2$ , se concluye que para este tipo de juego, el usuario tiene mayor beneficio.

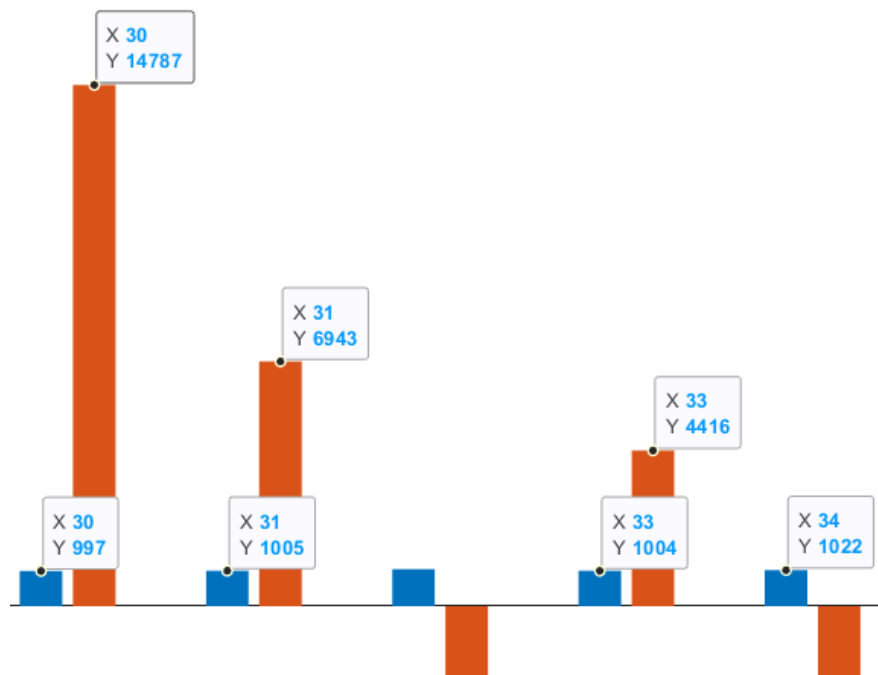
En la segunda actividad se observaron 3 casos para los estadígrafos.

1. La varianza establece la variabilidad del conjunto analizado, para cada tipo de juego esta medida tiende a ser muy diferente, por lo que a mayor tamaño de la muestra la variabilidad de estas será menor.
2. La desviación estándar, al ser la raíz cuadrada de la varianza, representa que tan lejos están los datos alejados de la media aritmética, para la actividad realizada la desviación era muy diferente para cada tipo de juego, por lo que al tener más variables la desviación será menor lo que significa que los valores no estarán tan alejados de la media.
3. Por último la esperanza representa como la media aritmética, para este caso se midió la media aritmética para las victorias que tuvo el jugador, dándonos como resultado que para cada tipo de juego a más variables, esta media será menor.

En la tercera actividad se analizó qué distribución se establece para este tipo de juego, lo que se concluye es que nos encontramos con una distribución del tipo binomial ya que solo suceden dos tipos de sucesos los cuales son ganar y perder, otro factor encontrado que nos permitió establecer que es una distribución binomial es la independencia de los datos ya que no dependen de sucesos que previamente han pasado.

Para la tercera actividad se observan los gráficos en estos lo más visible son la ganancias y pérdidas del casino, para el caso del primer juego hay tanto pérdidas como ganancias diarias sin embargo al ser 2 opciones y la ganancia es de x2 llega a ser una igualdad futura, para el caso del segundo juego solo se observan pérdidas y esto es debido al ser 4 opciones y la ganancia es x6 hay menos probabilidad de ganar pero la ganancia llega a ser demasiada, en cambio en el tercer juego pueden observarse lo mismo que en el primero pero en este hay más probabilidad de ganancia del casino, ya que al tener 52 opciones solo ganas x50 veces lo apostado lo cual es menor a las opciones, la probabilidad de ganar es mínima pero al ganar llevas mucho, sin embargo esto a futuro generaría una mínima ganancia.

Por último se pueden observar solo valores de ganancia pero también se guardaron los datos de partidas ganadas diariamente.



Respecto a los gráficos anteriormente mostrados, al hacer un zoom como en la imagen anterior se pueden observar dos colores de barras en donde la AZUL en el eje Y representa las ganadas en el día X, por otro lado la NARANJA en el eje Y representa el dinero ganado o perdido del Casino en el día X.

## Conclusión

En el presente trabajo se realizaron diferentes simulaciones de un juego a través del software MATLAB, además de identificar la distribución obtenida de este juego.

De las actividades hechas se puede concluir que a mayor variables que se puedan encontrar en un juego del tipo que se realizó en esta tarea, la probabilidad de éxito (para esta tarea se analizó como éxito la probabilidad que el usuario gane) tenderá a bajar drásticamente lo que provoca que las medidas de dispersión también tiendan a disminuir, por otra parte la media o esperanza se obtuvo que fue la misma de las veces que gano el usuario lo que también tendió a bajar en cada tipo de juego analizado.

Ahora si bien es probable que para el juego creado el casino tenga mayor probabilidad de éxito, esto no influye en el factor multiplicador que tiene por ganar en una tirada, lo que se concluye que no es tan beneficioso para el casino implementar estos tipos de juegos ya que se puede apostar con una cantidad pequeña y se podrá obtener una cantidad alta, este hecho se puede arreglar poniendo una restricción o un valor específico para poder jugar a este juego como lo sucedido en la actividad 3.