

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES

Probabilidad y Estadística

No va mas 2

Trabajo de Practico N ° 2

Curso 2014 – 2do Cuatrimestre

| GRUPO N°: 1 INTEGRANTES | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Legajo N° | Nombre |
| 53373 | Arlanti, María De Los Ángeles |
| 52 049 | Copati, Alejandro Daniel |
| 51356 | Molle Bavio, Marcelo Enrique |

| | Fecha | Docente |
|------------|------------|---------------------------------------|
| Realizado | | |
| Presentado | 03/11/2014 | Francisco Villaverde Pablo Fierens |
| Aprobado | | |

EAC 2

Un sistema clásico de apuesta es el de la duplicación. El sistema de duplicación aplicado al juego de ruleta consiste en lo siguiente:

- a) Se juega a una chance simple, por ejemplo colorado (de probabilidad $18/37$ en la ruleta con un único cero) con una apuesta inicial de $a\$$
- b) Si se pierde entonces la apuesta se duplica. Si se llega a la apuesta máxima de $b\$$ de la casa entonces la apuesta queda en $b\$$ hasta que tenga que bajarse. Si gana, al tiro siguiente se recomienza apostando nuevamente $a\$$.

Este método podría catalogarse como el sistema del contra o del pesimista, ya que se duplica la apuesta cada vez que se pierde, con la esperanza de que en un tiro se corte la mala racha.

Una variante puede ser la del OPTIMISTA. Consiste en duplicar la apuesta tras cada tiro que se gana y recomenzar con una apuesta de $a\$$ tras cada tiro que se pierde. Este sistema tiene su riesgo. El más grave es que una secuencia larga de tirada favorable, seguida por un tiro perdedor, puede ser catastrófico. Se sugiere una regla de ajuste : una racha ganadora sólo hay que seguirla durante tres tiros. Esto significa que después de tres tiros favorables (cuyas apuestas son respectivamente $a\$$, $2a\$$ y $4a\$$) se corta la ley de duplicidad y se recomienza apostando $a\$$.

c) El jugador se retira del juego cuando pierde el capital de $C\$$ con el que comenzó o bien cuando llega a tener $B\$$

Usando por ejemplo $a=10$, $b=100$ (este tope puede bajarse para el caso de la regla de ajuste de los tres tiros favorables seguidos como máximo), $C=200$, $B=400$ y para las dos estrategias (la PESIMISTA y la OPTIMISTA con la regla de ajuste).

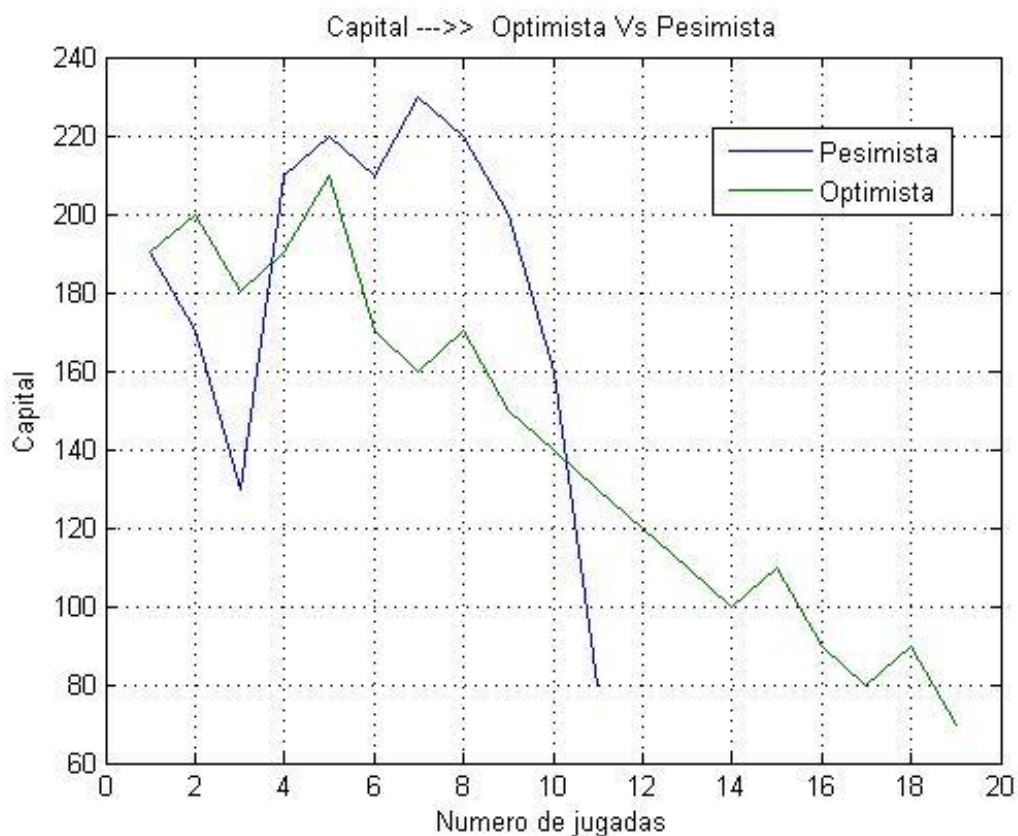
- a) Representar gráficamente la trayectoria del capital del jugador en 5 juegos. Un juego comienza con el capital C y termina cuando llega al máximo B o cuando quiebra.
- b) Para N jugadores (por ejemplo $N=100$) obtener la frecuencia (que será una estimación de la probabilidad) de alcanzar el final exitoso al llegar al capital B , el número promedio de jugadas, el número promedio de jugadas en los juegos en que se alcanza el capital B , y el número promedio de jugadas en los juegos con final no exitoso.
- c) Para N jugadores (por ejemplo 100) obtener un histograma de valores de la frecuencia de alcanzar el final exitoso (llegar al capital B) a partir de por ejemplo $M=200$ repeticiones del experimento del ítem anterior.

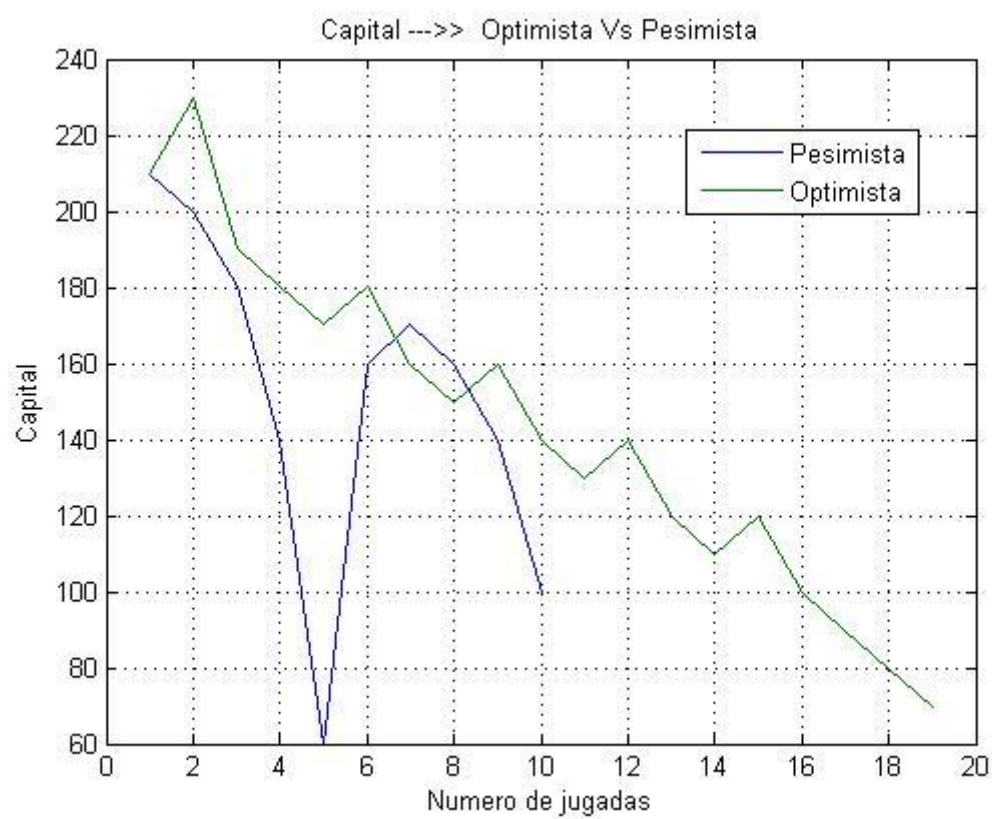
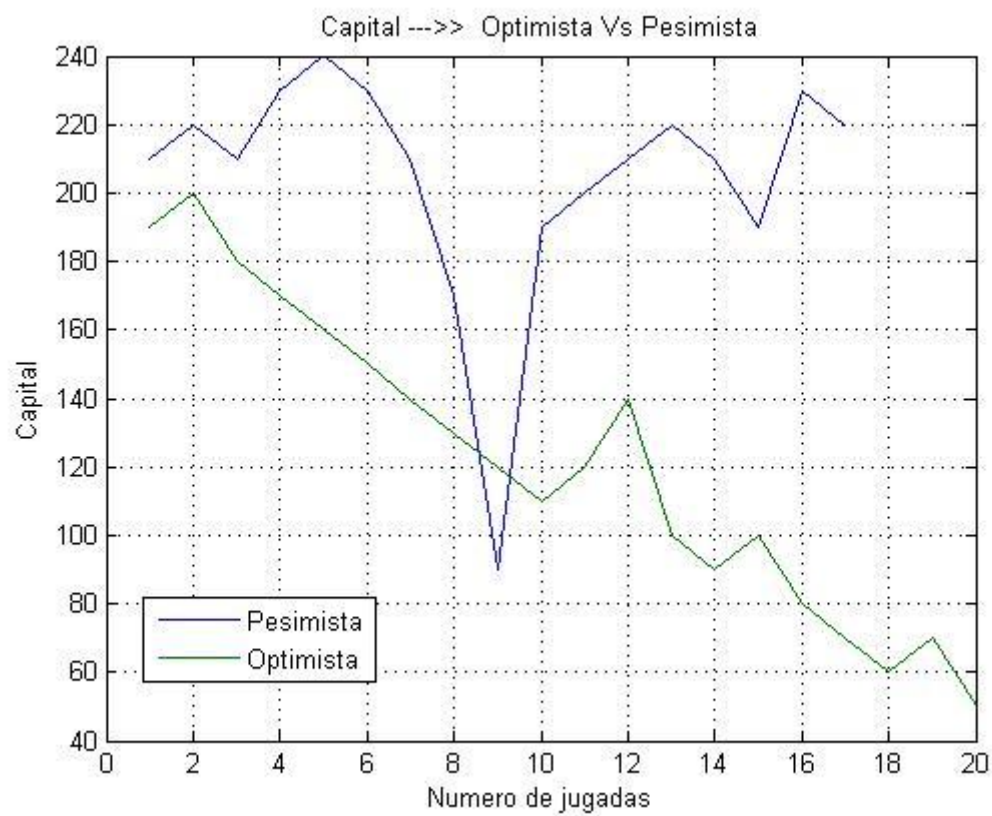
Aclaración: Para realizar la simulación hemos tomado como criterio que el jugador gana la apuesta si un número random queda por debajo del 50% y pierde en el otro caso.

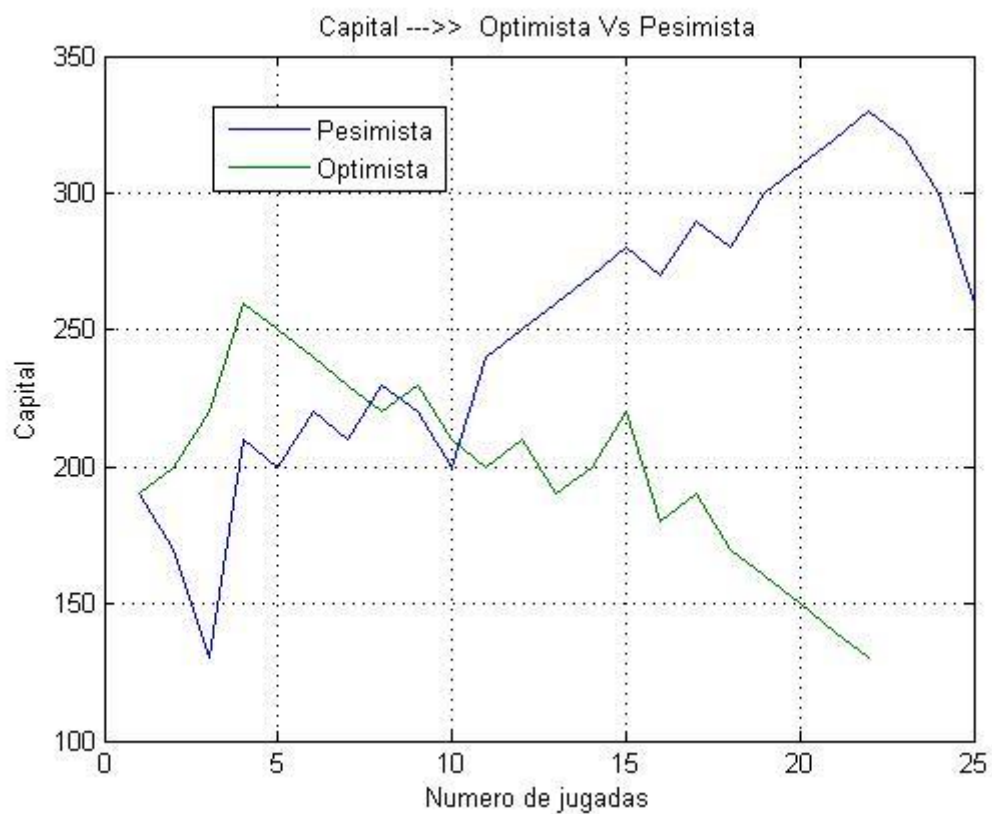
Inciso a)

Los siguientes 5 gráficos representan la comparación entre los dos métodos estudiados "Pesimista" y "Optimista" para 5 jugadores distintos.

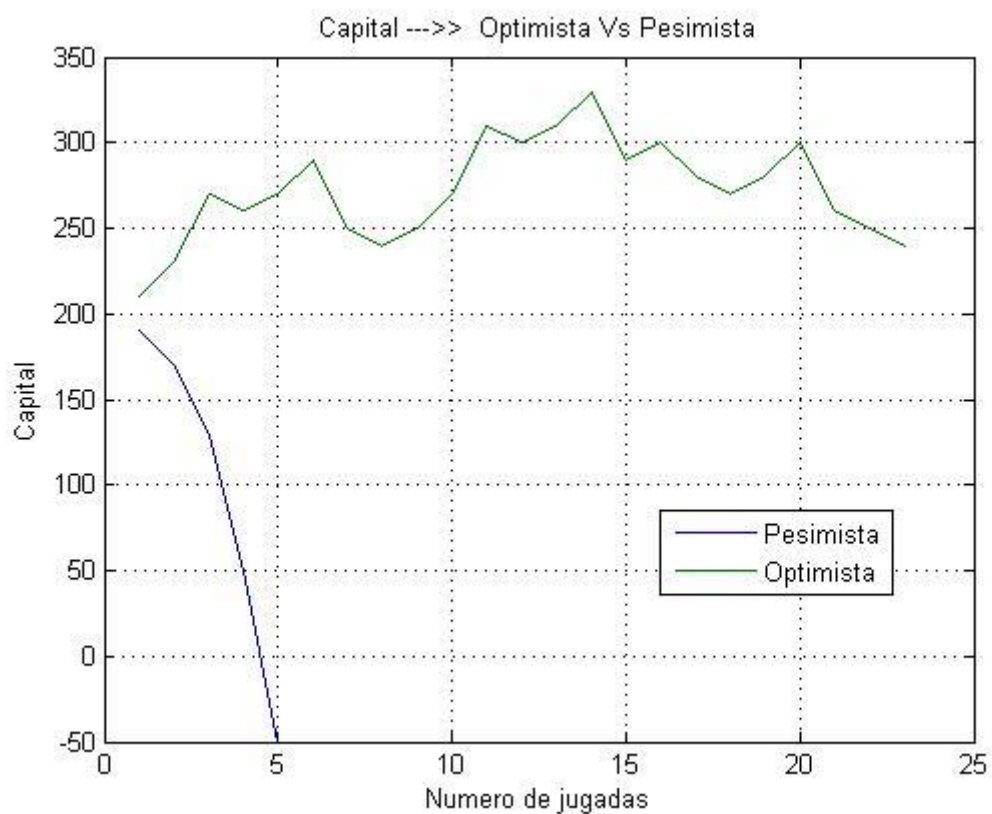
En general, se puede observar que el método optimista hace que los juegos posean final exitoso con mayor frecuencia que el método pesimista. Esta observación se confirma con los resultados de las estimaciones de los puntos b y c.







El siguiente gráfico representa como el jugador con el método pesimista llega a la quiebra en tan sólo 5 jugadas.



Inciso b)

Se ejecuta la simulación y se analiza el comportamiento de los métodos para 100 jugadores distintos.

Corrida para método PESIMISTA en 100 casos

| Descripción | Valor | Aclaraciones |
|--|----------------------|--|
| Frecuencia de alcanzar el final exitoso al llegar al capital B | 0.4400 | Un 44% de los juegos finaliza de manera exitosa. |
| Promedio de jugadas | $20.8400 \approx 20$ | Los jugadores hacen un promedio de 20 apuestas por juego. |
| Promedio de jugadas en los juegos con final exitoso | $10.9500 \approx 10$ | Los jugadores que obtuvieron éxito lo hicieron en un promedio de 10 apuestas. |
| Promedio de jugadas en los juegos con final no exitoso | $10.8900 \approx 10$ | Los jugadores cuya pérdida superó el capital inicial, lo hicieron en un promedio de 10 apuestas. |

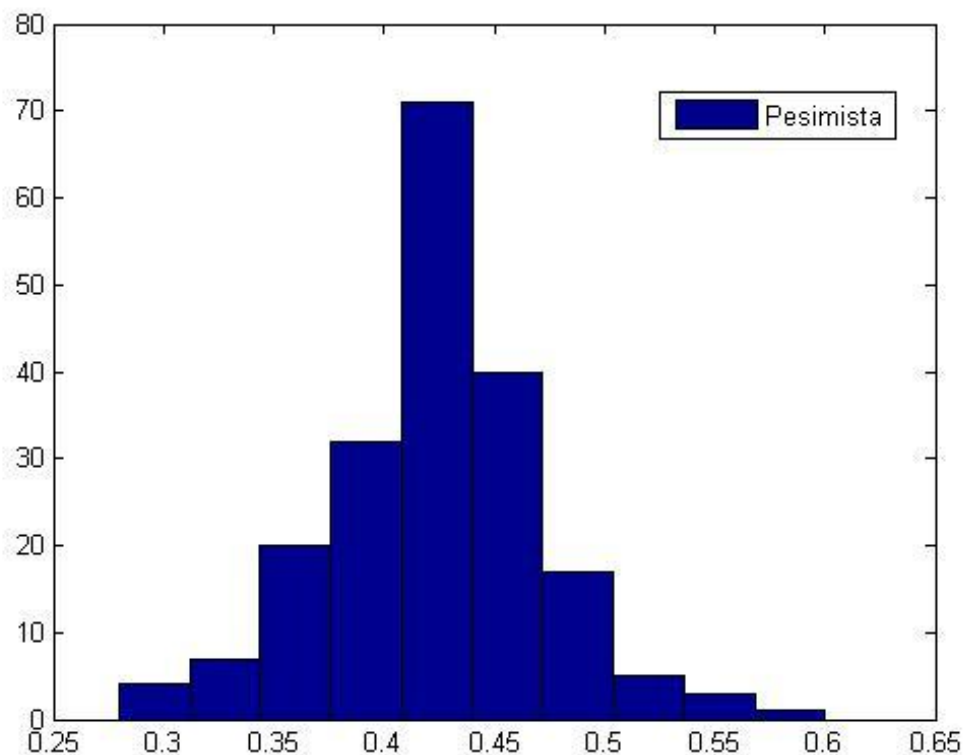
Corrida para método OPTIMISTA en 100 casos

| Descripción | Valor | Aclaraciones |
|--|----------------------|---|
| Frecuencia de alcanzar el final exitoso al llegar al capital B | 0.6300 | Un 63% de los juegos finaliza de manera exitosa. |
| Promedio de jugadas | 23.3100 \approx 23 | Los jugadores hacen un promedio de 23 apuestas por juego. |
| Promedio de jugadas en los juegos con final exitoso | 15.2600 \approx 15 | Los jugadores que obtuvieron éxito lo hicieron en un promedio de 15 apuestas. |
| Promedio de jugadas en los juegos con final no exitoso | 9.0500 \approx 9 | Los jugadores cuya pérdida superó el capital inicial, lo hicieron en un promedio de 9 apuestas. |

Inciso c)

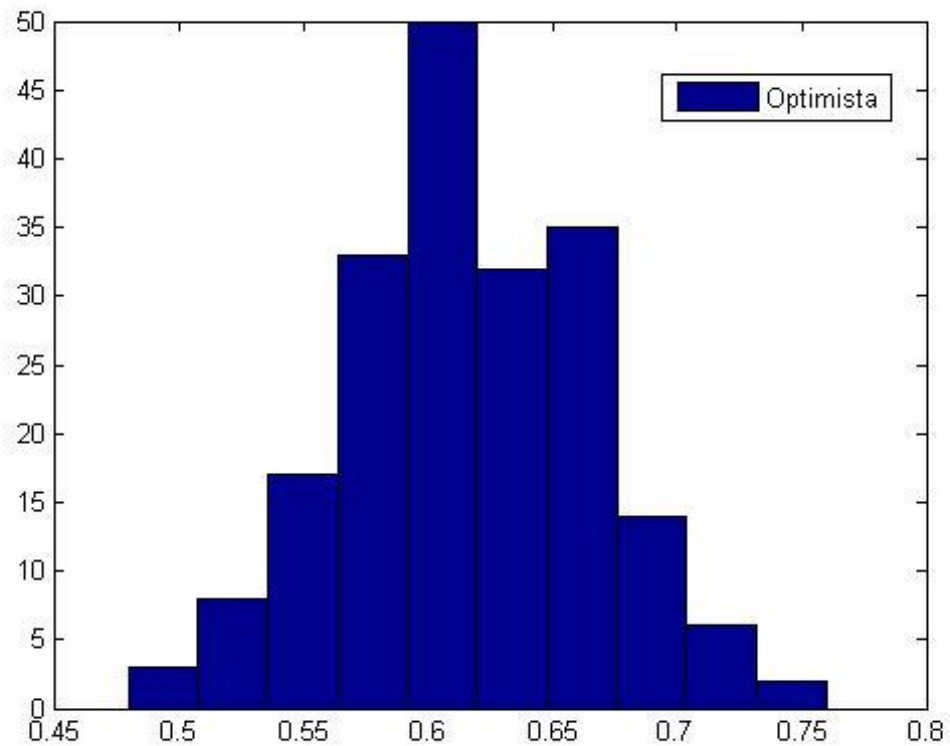
Los siguientes histogramas representan para cada uno de los dos métodos, los rangos de frecuencias en que se ha alcanzado un final exitoso en 200 repeticiones del experimento.

Método PESIMISTA



Se puede observar que en aproximadamente 70 repeticiones del experimento el rango de frecuencias en los que se ha alcanzado un final exitoso va de 0.4 a 0.45.

Método OPTIMISTA



Se puede observar que en aproximadamente 50 repeticiones del experimento el rango de frecuencias en los que se ha alcanzado un final exitoso va de 0.6 a 0.625.

Código de la simulación

```
function [] = eac2()

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

    %PUNTO a) jugadores=5, repeticiones_experimento =1 , Declaro que
    tipo de sistema que uso para jugar a la ruleta ("optimista" o
    "pesimista" )

    [v_jugador_capital_pesimista, v_jugadas_pesimista, jugadas_ganadas,
    jugadas_perdidas, v_finales_exitosos_por_experimento]= simulacion(5, 1,
    false);

    [v_jugador_capital_optimista, v_jugadas_optimista, jugadas_ganadas,
    jugadas_perdidas, v_finales_exitosos_por_experimento]= simulacion(5, 1,
    true);

    % Imprimiré un plot para cada jugador del capital en función de las
    jugadas.
    for jugador=1:1:5
        jugadas_pesimista = v_jugadas_pesimista(jugador);
        [v_jugador_pesimista]= calcular_capital_por_jugador(jugador,
        jugadas_pesimista, v_jugador_capital_pesimista);

        jugadas_optimista= v_jugadas_optimista(jugador);
        [v_jugador_optimista]= calcular_capital_por_jugador(jugador,
        jugadas_optimista, v_jugador_capital_optimista);

        x_pesimista = [1:jugadas_pesimista];
        x_optimista = [1:jugadas_optimista];

        plot(x_pesimista, v_jugador_pesimista, x_optimista,
        v_jugador_optimista);
        legend('Pesimista','Optimista');
        grid on
        title('Capital --->> Optimista Vs Pesimista')

        xlabel('Numero de jugadas');
        ylabel('Capital');

    end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

    %PUNTO b) jugadores = 100, repeticiones_experimento = 1

    %%Corrida para pesimista
    [v_jugador_capital_pesimista, v_jugadas, jugadas_ganadas,
    jugadas_perdidas, v_finales_exitosos_por_experimento]= simulacion(100, 1,
    false);

    frecuencia_final_exitoso = v_finales_exitosos_por_experimento(1);
    promedio_jugadas = sum(v_jugadas)/100;
    promedio_jugadas_alcanza_B = jugadas_ganadas/100;
    promedio_jugadas_pierde = jugadas_perdidas/100;
```

```

disp('Corrida para PESIMISTA');
disp(frecuencia_final_exitoso);
disp(promedio_jugadas);
disp(promedio_jugadas_alcanza_B);
disp(promedio_jugadas_pierde);
%%Corrida para optimista
[v_jugador_capital_optimista, v_jugadas, jugadas_ganadas,
jugadas_perdidas, v_finales_exitosos_por_experimento]= simulacion(100, 1,
true);

frecuencia_final_exitoso = v_finales_exitosos_por_experimento(1);
promedio_jugadas = sum(v_jugadas)/100;
promedio_jugadas_alcanza_B = jugadas_ganadas/100;
promedio_jugadas_pierde = jugadas_perdidas/100;

disp('Corrida para OPTIMISTA');
disp(frecuencia_final_exitoso);
disp(promedio_jugadas);
disp(promedio_jugadas_alcanza_B);
disp(promedio_jugadas_pierde);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%PUNTO c) jugadores= 100, repeticiones_experimento = 200

%%Corrida pesimista

[v_jugador_capital_pesimista, v_jugadas, jugadas_ganadas,
jugadas_perdidas, v_finales_exitosos_por_experimento]= simulacion(100,
200, false);
hist(v_finales_exitosos_por_experimento);
legend('Pesimista');

%%Corrida optimista

[v_jugador_capital_optimista, v_jugadas, jugadas_ganadas,
jugadas_perdidas, v_finales_exitosos_por_experimento]= simulacion(100,
200, true);

hist(v_finales_exitosos_por_experimento);
legend('Optimista');

end

function [v_jugador] = calcular_capital_por_jugador(jugador, jugadas,
matriz_jugadas_capital)
    v_jugador = [1,jugadas];

    for jugada=1:1:jugadas
        v_jugador(jugada) = matriz_jugadas_capital(jugador,jugada);
    end

end

function [v_jugador_capital, v_jugadas, jugadas_ganadas,
jugadas_perdidas, v_finales_exitosos_por_experimento]=
simulacion(jugadores, repeticiones_experimento, optimista)

```

```

%Constantes
a=10;
b=100;
C=200;
B=400;

v_finales_exitosos_por_experimento = zeros(1,
repeticiones_experimento);

for repeticion=1:1:repeticiones_experimento

    %Variables globales para jugadores
    gano_juego=0;
    jugadas_ganadas = 0;
    jugadas_perdidas = 0;
    v_jugador_capital = zeros(jugadores, 3000);
    v_jugadas = zeros(1, jugadores);

    for jugador=1:1:jugadores %cantidad de personas que juegan

        perdida = 0;
        jugadas = 1;
        capital = C;
        apuesta = a;
        regla_de_ajuste = 0;
        v_capital = zeros(1, 3000);

        while (perdida < C) && (capital < B)

            r=rand;

            if r<0.5
                %Se gana jugada (apuesta)

                capital = capital + apuesta ;
                %Para que no se vaya del juego con un capital mayor
                al que impone el limite B.
                if(capital>B)
                    capital = B;
                end

                if optimista == true
                    regla_de_ajuste = regla_de_ajuste+1;
                    apuesta = 2*apuesta;
                else
                    apuesta = a;
                end

            else
                %Se pierde jugada (apuesta)
                regla_de_ajuste=0; %Se "corto la racha ganadora"
                perdida = perdida + apuesta;
                capital = capital - apuesta;

                if optimista == (true)
                    apuesta = a;
                else
                    apuesta = 2*apuesta ;
                end
            end
        end
    end
end

```

```

        end

    end

    %Se controla que la apuesta no supere el maximo
    estipulado
    %por la cantidad b.
    if apuesta > b
        apuesta = b;
    end

    if optimista == true && regla_de_ajuste==3
        apuesta = a;
        regla_de_ajuste = 0;
    end

    v_capital(jugadas)= capital;
    jugadas = jugadas +1;

end %Termina jugada

if perdida > C

    jugadas_perdidas = jugadas_perdidas +jugadas;

else

    gano_juego=gano_juego+1;
    jugadas_ganadas=jugadas_ganadas +jugadas;

end

    %Nos piden plotear en el punto a), el capital vs jugadas de
    CADA jugador. Es necesario resetear la variable jugadas para cada
    jugador,
    %por ésto al finaliza el juego las almacenamos en un vector.

    v_jugadas(jugador) = jugadas-1;

    v_jugador_capital(jugador,:) = v_capital;

end
    %Guardamos una entrada de la frecuencia de juegos exitosos por
    cada repeticion del experimento.
    v_finales_exitosos_por_experimento(repeticion) =
    gano_juego/jugadores;

end

end

```