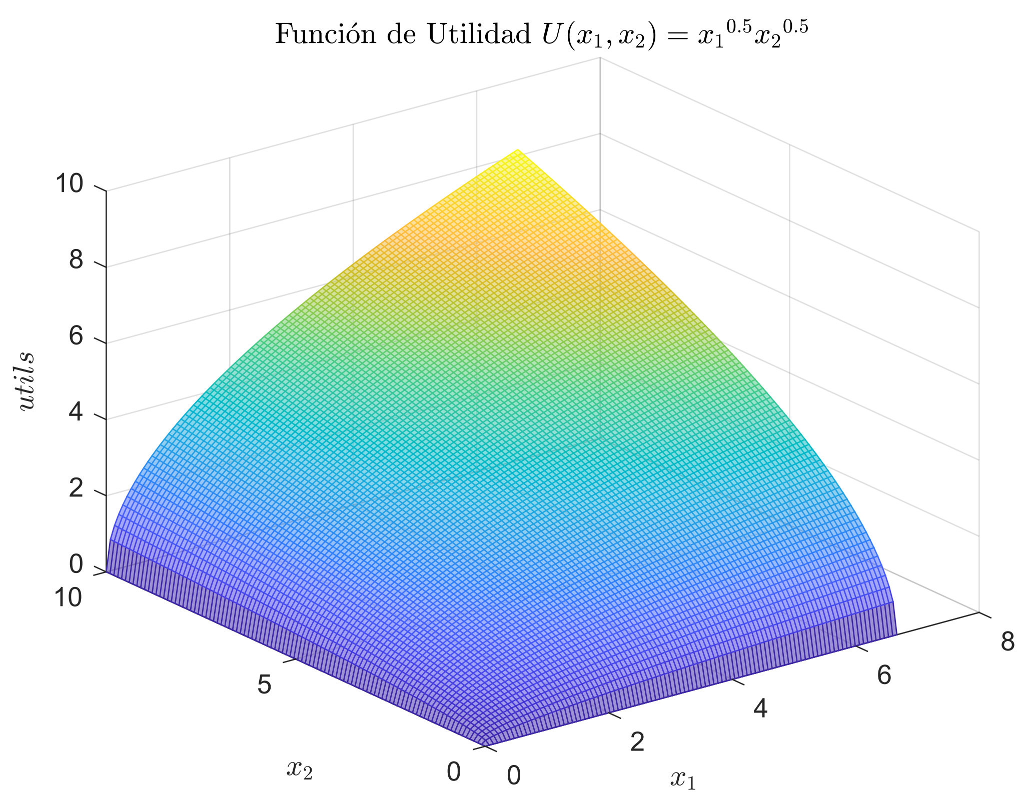
Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Instituto de Economía
Teoría Macroeconómica 1, EAE320B-1.

Tarea Introductoria - MATLAB.

Oscar Herrera
Primer Semestre de 2024.

Pregunta 1.1.

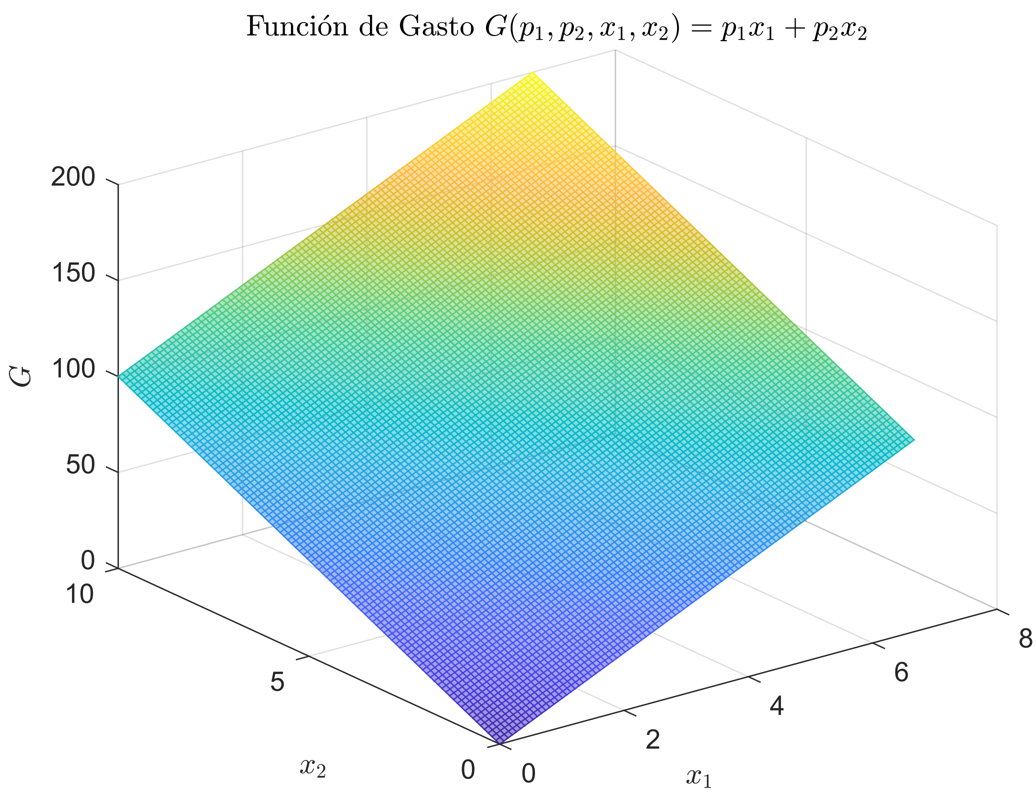
Se realizó una combinación de todos los x_1 y x_2 posibles, y se realizó la evaluación de utilidad para cada uno de los pares ordenados resultados. La función de utilidad Cobb-Douglas se ve de la siguiente forma:



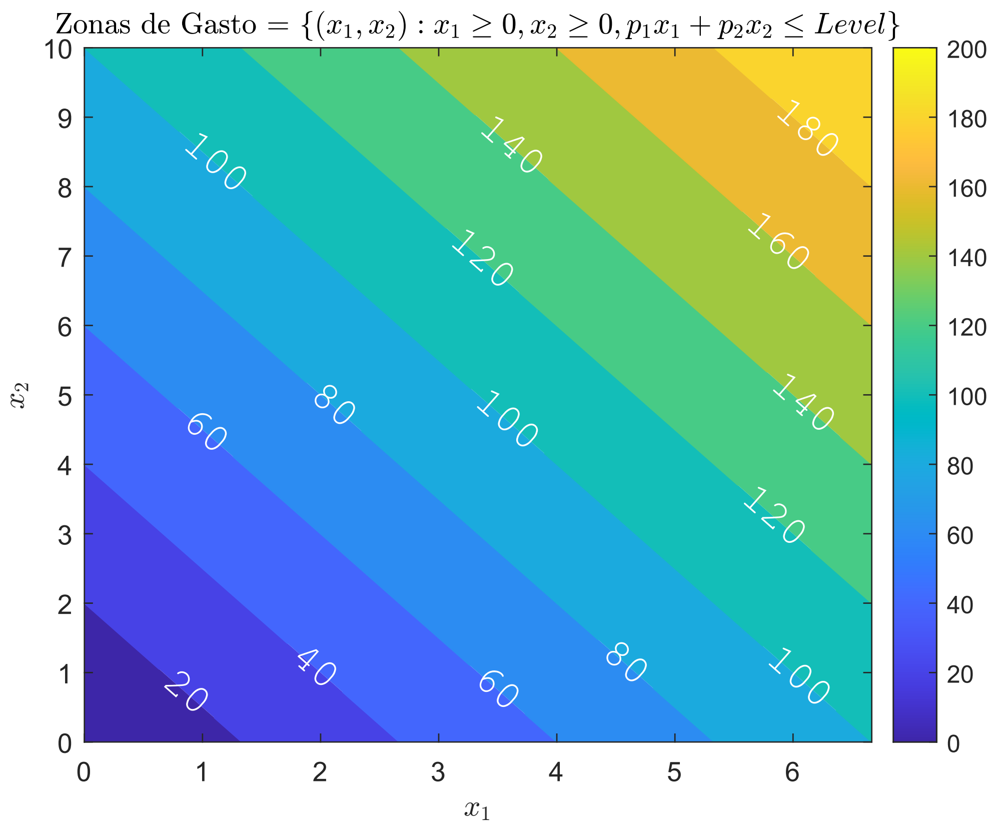
•

Pregunta 1.2.

En primer lugar, se calculó y graficó el gasto respectivo asociado a cada par ordenado, teniendo en cuenta los precios de mercado, y sin considerar las restricciones presupuestarias. El hiperplano generado es lineal debido a que los precios de mercado son lineales $\forall q$.

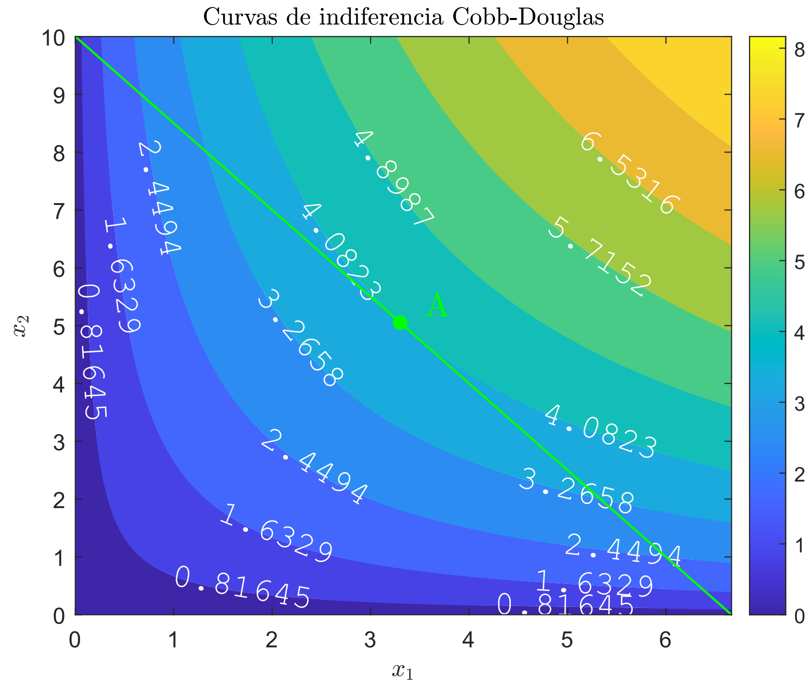


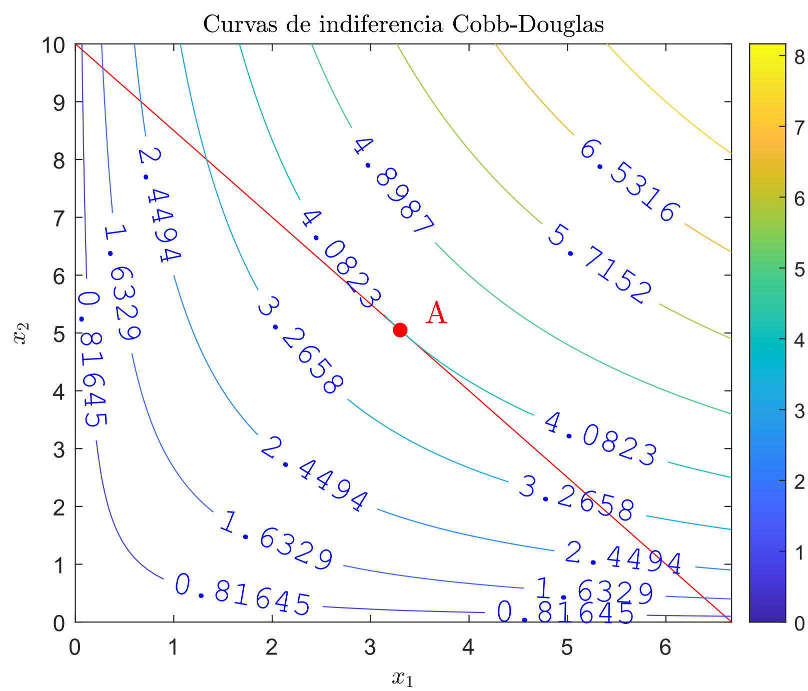
En segundo lugar, se graficaron las zonas de posible gasto máximo.



Pregunta 1.3.

En esta sección se graficaron las curvas de indiferencia bajo dos alternativas. La primera, como se pide en enunciado, con el comando `contourf()`, generando zonas de utilidad; y la segunda con el comando `contour()`. Este último genera las curvas de nivel tradicionales en un nivel de utilidad determinado para mayor interpretabilidad. Esta última alternativa evita interpretaciones de zonas. A continuación, los resultados:

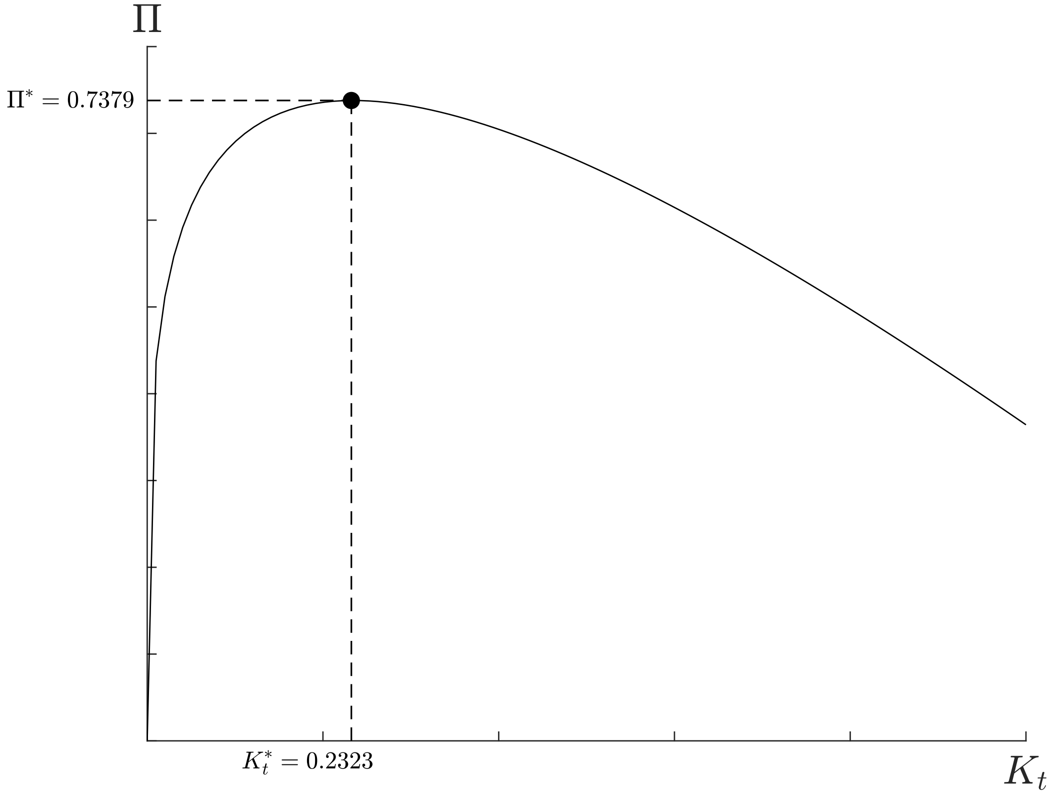

Curvas de indiferencia Cobb-Douglas
A
x_1
x_2
0.81645
1.6329
2.4494
3.2658
4.0823
4.8987
5.7152
6.5316


Curvas de indiferencia Cobb-Douglas
A
x_1
x_2
0.81645
1.6329
2.4494
3.2658
4.0823
4.8987
5.7152
6.5316

Pregunta 2.1.2.

El capital encontrado que maximiza los beneficios es de $K^* = 0{,}2323$. Al computar este capital en la función de beneficios de la firma, podemos observar que el máximo beneficio es de $\Pi^* = 0{,}7379$.

Beneficios de la firma.



Pregunta 2.1.2.

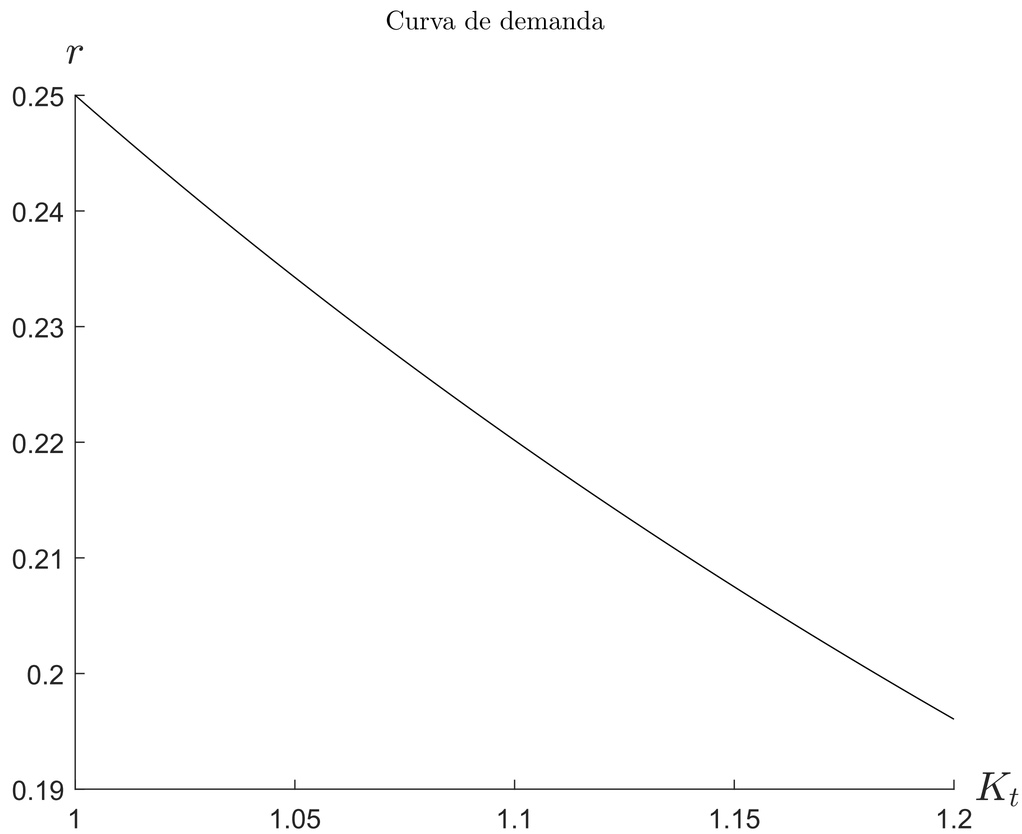
La condición de primer orden del problema de maximización de beneficios es la siguiente:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial K_t} = pA\overline{L}^{0,5} K_t^{\alpha-1} - r = 0$$

De la condición se desprende la siguiente función de demanda paramétrica:

$$K_t = \left(\frac{r}{pA\overline{L}^{0,5}}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

Gráficamente, con los parámetros entregados, la demanda en función de la tasa de interés es la siguiente:

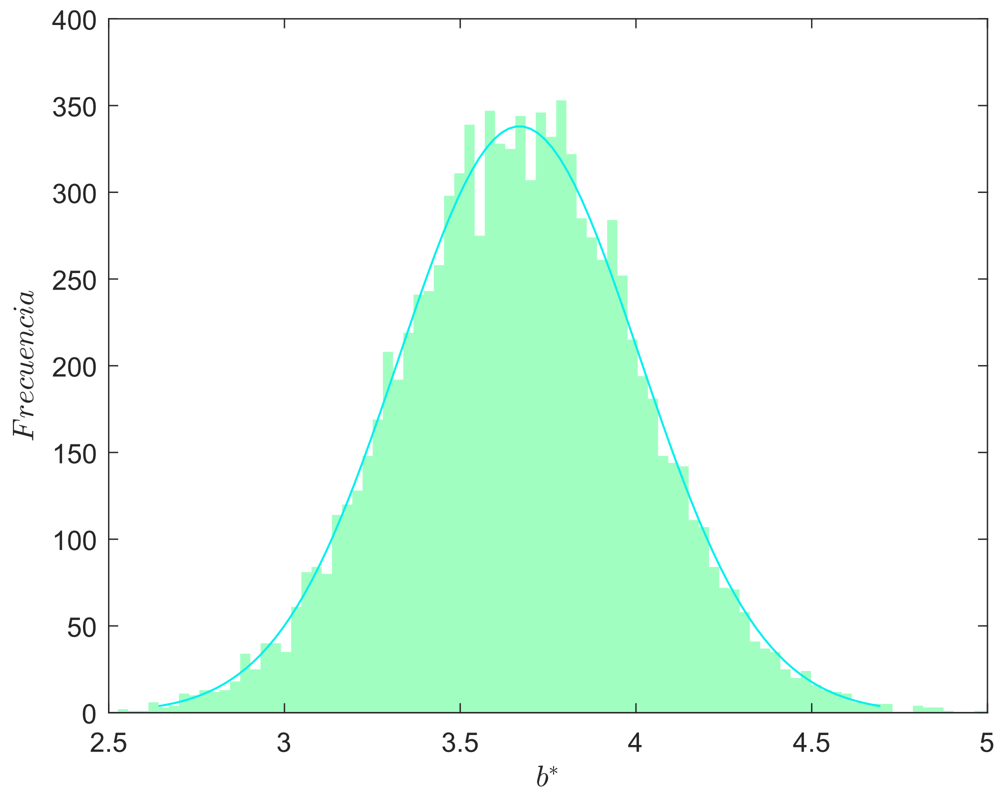


Pregunta 2.2.1.

Para mayor comparabilidad, en este punto de la tarea se fijó una semilla en `73`. EL *ahorro medio óptimo* obtenido fue de $b = 3{,}3405$. Al ser positivo, podemos interpretar que el agente tiene una preferencia por ahorrar y consumir más que su ingreso en el segundo periodo.

Adicionalmente, se graficó la distrución de los ahorros óptimos obtenidos asociados a una realización de z_2. Se puede observar que los valores oscilan generalmente entre valores positivos.

Distribución de b^*.



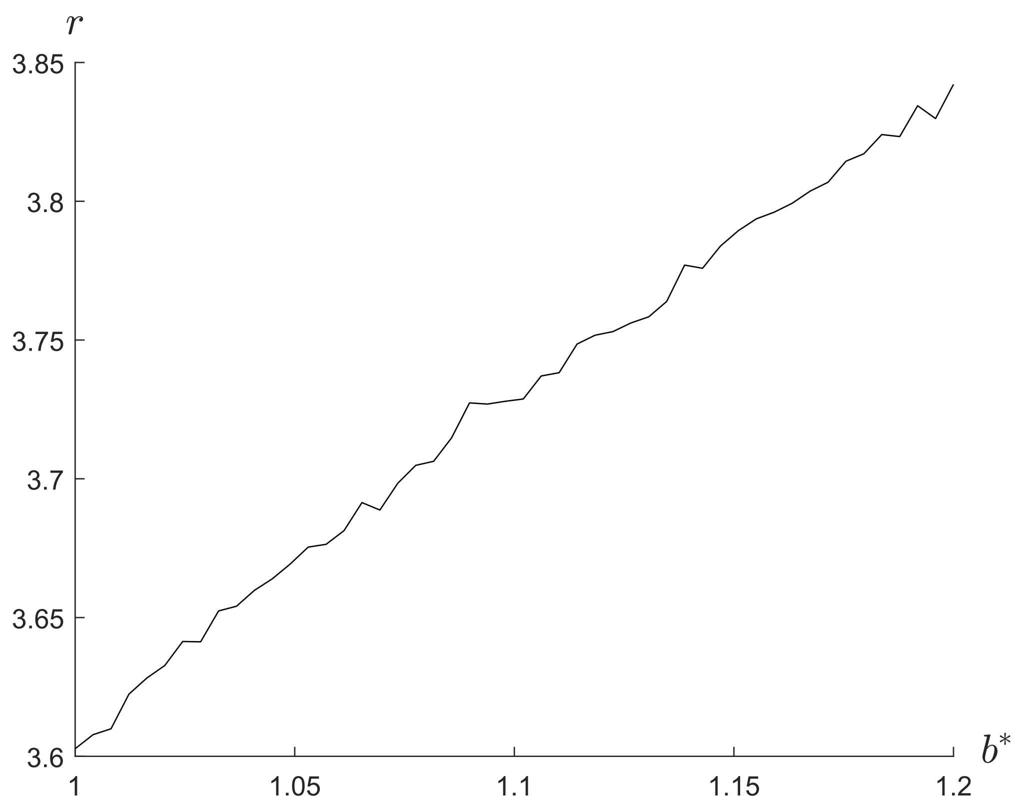
Si bien z_2 es aleatorio y generado por un proceso estocástico, generalmente toma valores entre 1 y 5, muy por debajo de las 10 unidades de z_1. Como el agente posee preferencias logarítmicas, este tiene una preferencia por suavizar consumo, y al ser su ingreso del segundo periodo muy bajo en cada una de las realizaciónes en comparación al del primer periodo, este tiende a ahorrar.

Pregunta 2.2.2.

Por el tamaño de la grilla, para un b dado, en más de un caso se encontró más de un máximo. En estos casos, se consideró sólo el menor b como el óptimo.

Se puede ver que la curva de oferta resultante oscila de forma aleatoria. Para un r dado, el ahorro óptimo también depende de z_2. Realizaciones de este nos determinarán implícitamente aleatoriamente el *ahorro óptimo*. Por esta razón, la curva es aleatoria, pero por ley de grandes números es similar a la óptima exacta.

Curva de Oferta por Montecarlo.



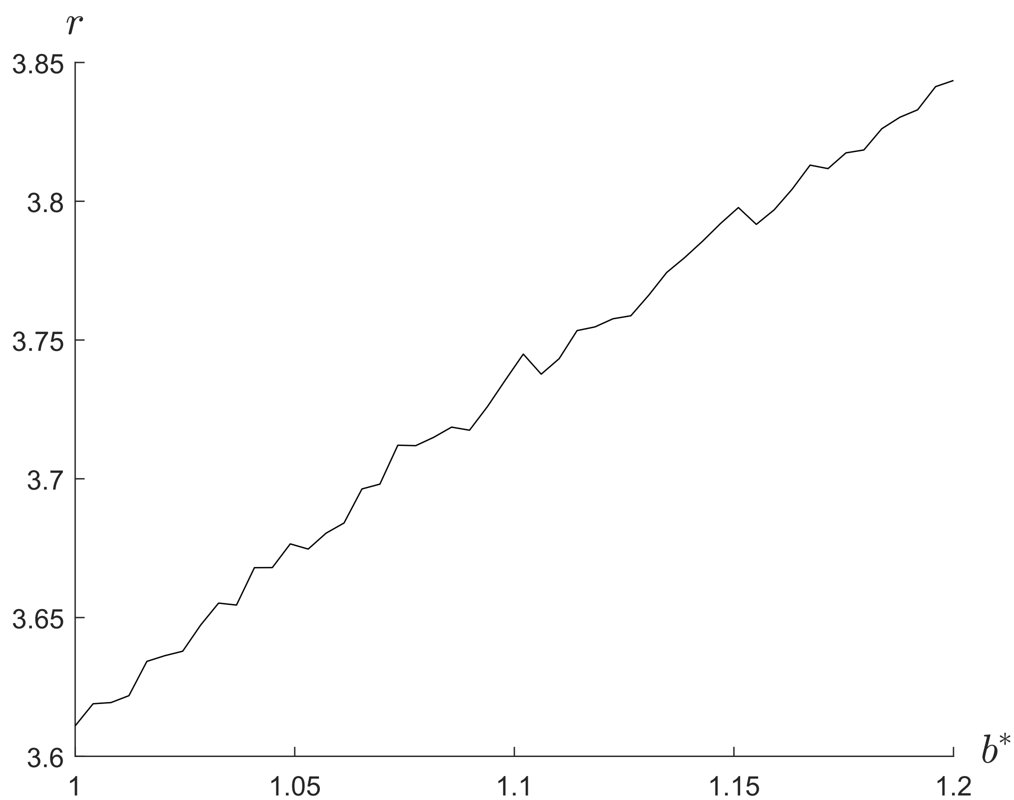
Pregunta 2.2.3.

Para replicar el mismo ejercicio anterior, para cada r se generaron 10000 realizaciones aleatorias z_2. La función a resolver mediante *fsolve* es la condición de primer orden del problema del hogar, la cual está dada por:

$$\frac{1}{z1 - b} + \frac{\beta r}{br + z_2} = 0$$

En este caso, se tomó la esperanza de z_2 y se imputó el mejor ahorro con $fsolve$. Notar en las cotas del eje horizontal que la optimización numérica es bastante similar al resultado de Montecarlo. Es decir, **las curvas de oferta resultante son similares**.

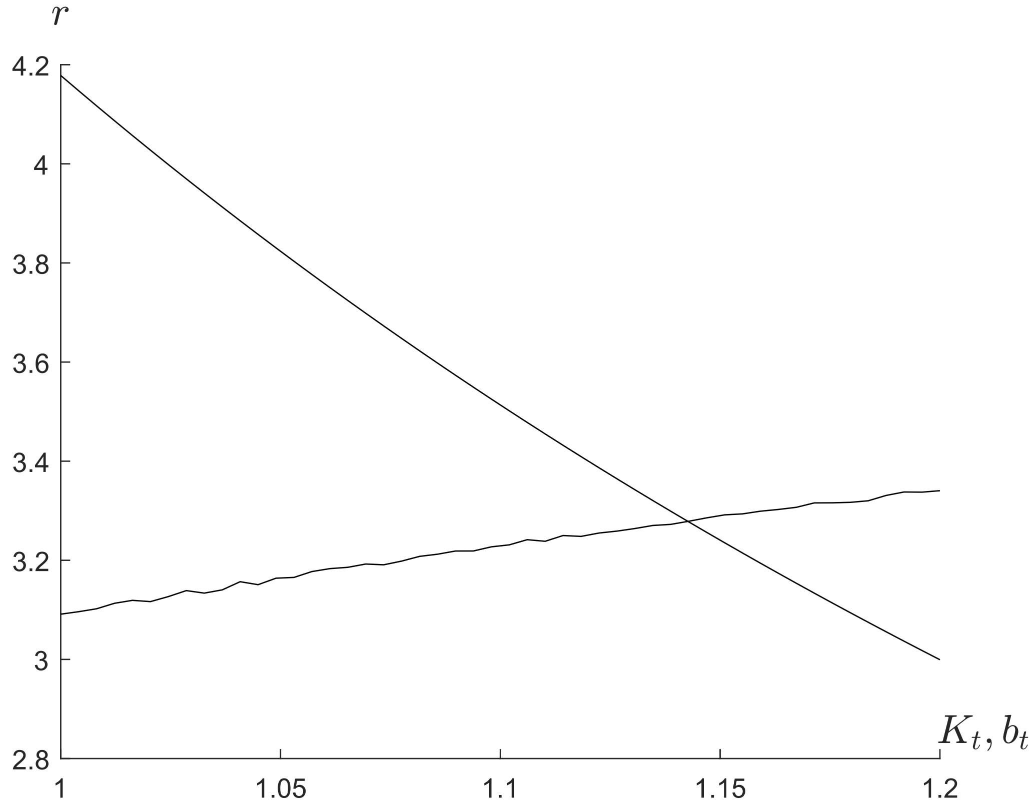
Curva de Oferta por optimización numérica.



Pregunta 2.2.4.

Para esta pregunta se escogió resolver la curva de oferta de capital por Montecarlo. Imputando analíticamente con los parámetros entregados obtenemos el siguiente equilibrio de mercado gráfico:

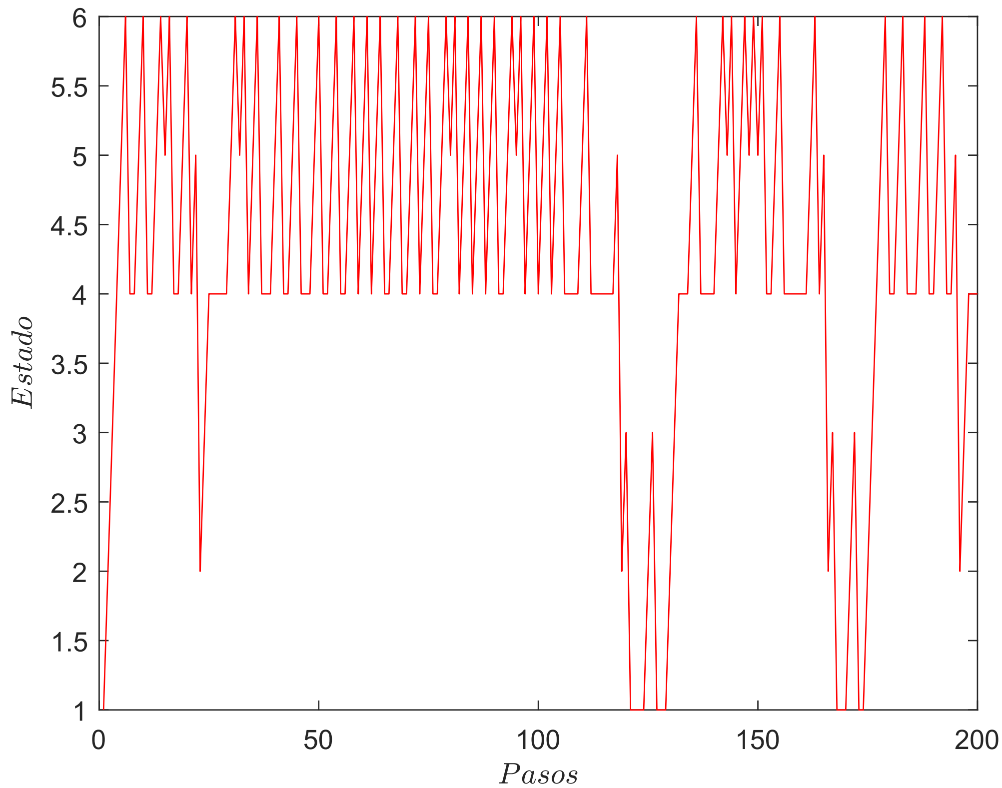
Equilibrio de mercado con nuevos parámetros.



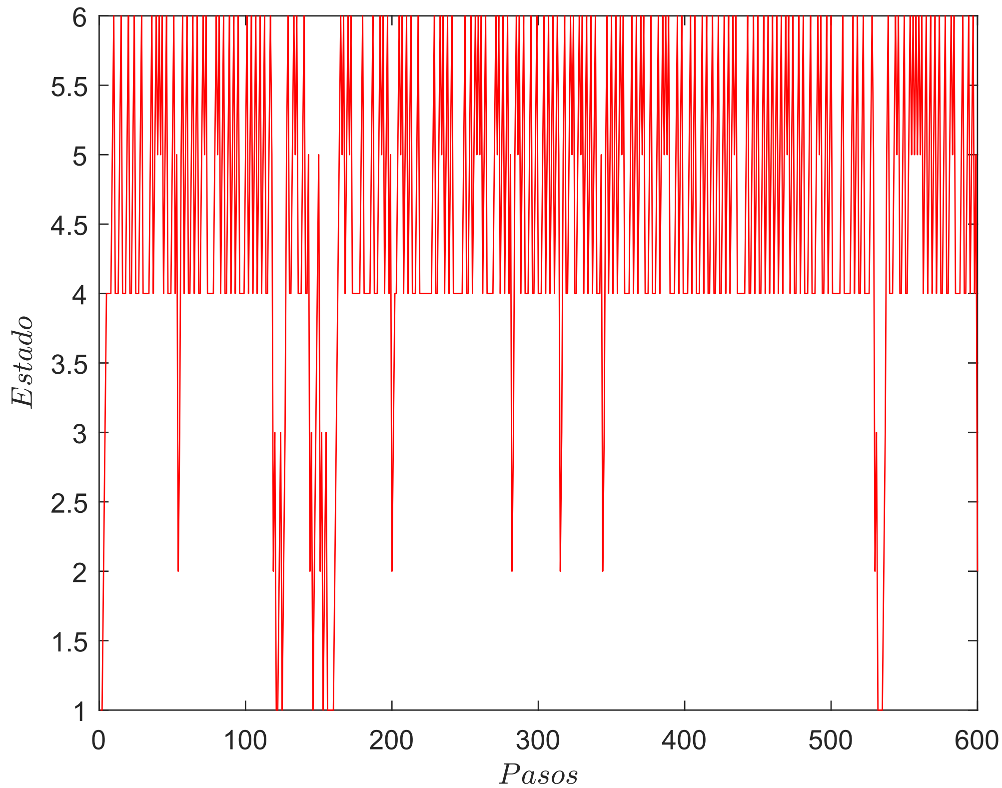
Pregunta 3.2.1.

Las cadenas de Markov hasta un horizonte $T = \{200, 600, 1500\}$ son las siguientes:

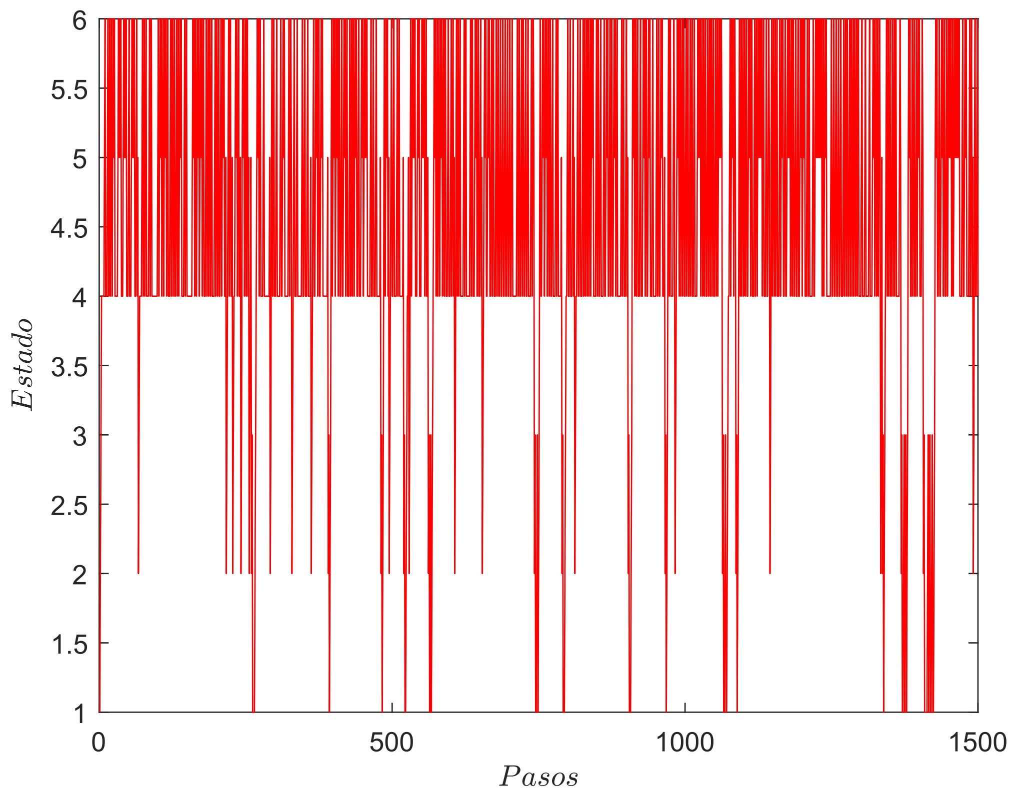
Cadena de Markov a $T = 200$.



Cadena de Markov a $T = 600$.

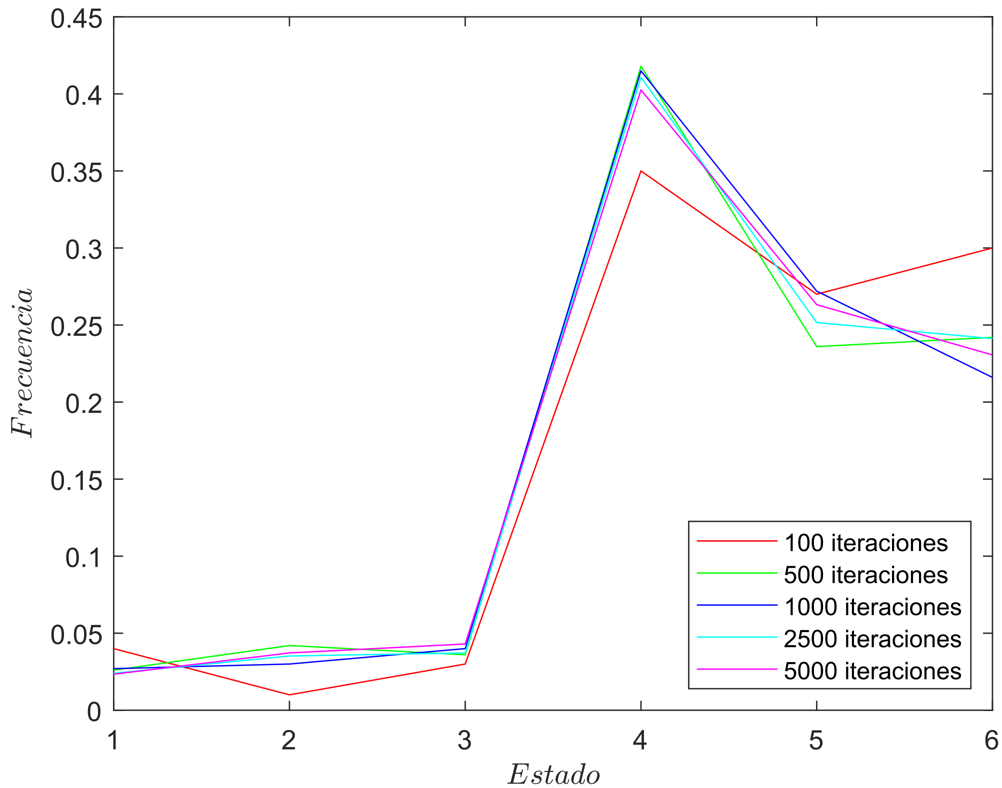


Cadena de Markov a $T = 1500$.



Pregunta 3.2.2.

La densidad normalizada del último estado de las múltiples cadenas de Markov hasta un horizonte $T = 1000$, son las siguientes:



Pregunta 3.2.2.

Para resolver esta pregunta se realizó la codificación de una función con recursividad. Las matrices resultantes son las siguientes:

P^{10}

0.0617	0.0595	0.0651	0.3609	0.2419	0.2110
0.0434	0.0506	0.0538	0.3810	0.2467	0.2244
0.0396	0.0464	0.0506	0.3880	0.2533	0.2221
0.0234	0.0370	0.0374	0.4054	0.2628	0.2340
0.0249	0.0390	0.0366	0.3993	0.2611	0.2390
0.0226	0.0372	0.0373	0.4055	0.2611	0.2362

P^{50}

0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344

P^{100}

0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344

P^{1000}

0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344
0.0260	0.0391	0.0391	0.4010	0.2604	0.2344

Cuando se eleva P a 2, al multiplicar la matriz se computará la sumatoria de la multiplicación de las probabilidades de la primera fila con la respectiva posición de la probabilidad en la primera columna. Esto se puede interpretar como la probabilidad de estar en cada estado en el segundo periodo, condicional a estar en el estado 1 en el primer periodo. Lo mismo se computará para el resto de las filas.

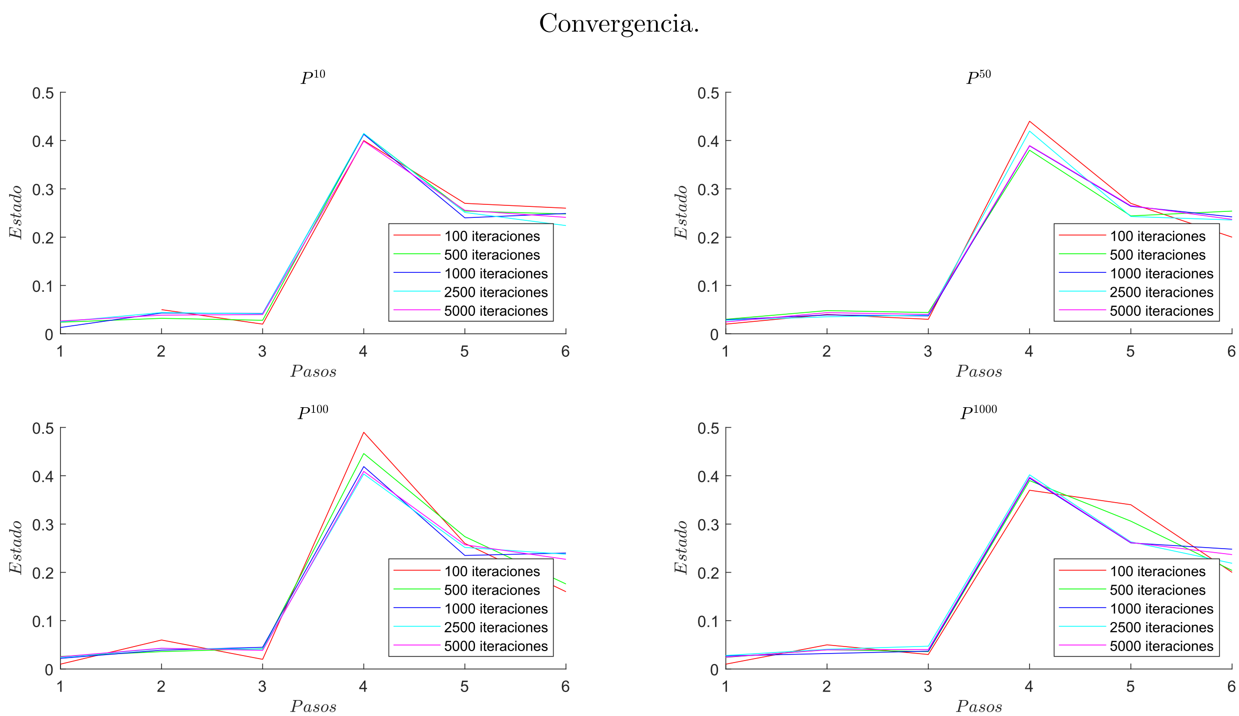
Al computar esta multiplicación, nos encontraremos en un estado condicional a otro con una respectiva nueva probabilidad.

Si se vuelve a multiplicar P por si misma, la nueva probabilidad se vuelve a computar con las respectivas probabilidades de la primera columna en la segunda iteración, resultando en una nueva probabilidad distinta a la de $n = 2$. Si uno itera este proceso computamos la probabilidad de estar en el respectivo estado condicional a estar en otro, pero después de n pasos.

Se puede observar empíricamente que lo que ocurre al elevar una matriz de transición P es que esta converge, pero no se puede interpretar como una matriz de transición normal, ya que nos da la probabilidad condicional después de n pasos.

Pregunta 3.2.4.

Las densidades normalizadas del último estado de las cadenas después de distintos tamaños de paso hasta un horizonte $T = 1000$, son las siguientes:



Pregunta 3.2.5.

Al observar la diferencia entre curvas a mayores iteraciones, podemos ver que disminuye por lo que se alcanza el equilibrio y se converge relativamente rápido. En todos los casos pareciera converger después de 1000 iteraciones.